STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
NO. 04892

IN HIMLISHN OKEAN

V. Stratonow

•

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER

AMHERST, MASSACHUSETTS

413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG

WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG

•

MAJOR FUNDING FOR THE

STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY

WAS PROVIDED BY:

Lloyd E. Cotsen Trust

Arie & Ida Crown Memorial

The Seymour Grubman Family

David and Barbara B. Hirschhorn Foundation

Max Palevsky

Robert Price

Righteous Persons Foundation

Leif D. Rosenblatt

Sarah and Ben Torchinsky

Harry and Jeanette Weinberg Foundation

AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE

National Yiddish Book Center

•

The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

The National Yiddish Book Center respects the copyright and intellectual property rights in our books. To the best of our knowledge, this title is either in the public domain or it is an orphan work for which no current copyright holder can be identified. If you hold an active copyright to this work – or if you know who does – please contact us by phone at 413-256-4900 x153, or by email at digitallibrary@bikher.org

נאַטור און קולטור

פּאָפּולער־וויסנשאַפטלעכע ביבליאָטעק
אונטער דער רעדאַקציע פון
י. יאַשונסקי

III

אין הימלישן אָקעאַן

פאַרלאַג „קולטור־ליגע", וואַרשע

פּראָפ. וו. סטראַטאָנאָוו

אין הימלישן אָקעאַן

יידיש: מיכאל שיינין

מיט 3 צייכענונגען אין טעקסט און 4 בילדער־טאָוולען

פאַרלאַג „קולטור־ליגע", וואַרשע

Printed in Poland

WSTĘP DO ASTRONOMJI
V. STRATONOW

Wyd. „Kultur-Liga“, Warszawa

געדרוקט אין 1000 עקז., װאַרשע, 1929

קאָרעקטאָר: מ. פּערלערער

Druk. „Di Welt” Warszawa, Nowolipie 7

* *

*

ווען מען בלעטערט סטראַטאָנאָוס ביכל, קאָן זיך דוכטן, אַז דאָס איז אַ צו אויבערפלעכלעכער אַריינפיר אין אַסטראָנאָמיע. אַזאַ מיינונג איז לגמרי נישט ריכטיק. אין דער פאָרם פון אַ לייכט-פאַרשטענדלעכער דערציילונג האָט דער מחבר געגעבן די לעצטע רעזולטאַטן פון דער פאָרשונג, און דערין באַשטייט די מעלה פון דעם ווערק.

אין די לעצטע קאַפּיטלען באַרירט סטראַטאָנאָוו די טיפסטע פראַגן פון אַסטראָנאָמיע, — פראַגן, ווו די געלערנטע זענען נאָך שטאַרק מחולק צווישן זיך. דער פּראָפעסער שילדערט דאָס בילד פון דער אַלוועלט, ווי זי שטעלט זיך אים פאַר אויפן סמך פון זיינע אייגענע אונטערזוכונגען. פאַר די לייענער, וועלכע האָבן צייט און חשק זיך צו פאַרטיפן אין אַזוינע פּראָבלעמען האָבן מיר צוגעגעבן אַ גרעסערן אויסצוג פון סטראַטאָנאָוס אַ צווייט ווערק, ווו ער גיט אַ באַגרינדונג פון זיין אַסטראָנאָמיש וועלט-בילד. דער לעזער באַקומט אַזוי-אַרום אַן איינבליק אין די נייעסטע אַסטראָנאָמישע פאָרשונגס-מעטאָדעס, וואָס זענען געבויט אויף סטאַטיסטיק — שטערן-סטאַטיסטיק. אַ צווייטע, נישט מינדער אינ-טערעסאַנטע און אָריגינעלע ריכטונג אין אַסטראָנאָמיע שטרעבט צו דערגיין די סודות פון דער אַלוועלט מיט דער הילף פון פיזיק. פאַרשטייער פון דערדאָזיקער ריכטונג וועלן קומען צום וואָרט אין אַ שפּעטערדיקן באַנד פון אונזער סעריע.

כדי לייכטער צו מאַכן דאָס פאַרשטיין דעם טעקסט, האָבן מיר אין אייניקע ערטער פון צווייטן טייל צוגעגעבן דער-קלערונגען, ווי אויך אויספירלעך דערקלערט די בילדער.

רעדאַקציע.

איבער דער ערד.

אַריינפיר

יעדע קלאָרע נאַכט צינדט זיך אָן איבער דער ערד דער אויסגעשטערנטער הימל... אַמאָל איז ער טונקל און פינקלט מיט העלע ברילּיאַנטן און אַ סך גאָלדענע פונקען. אין אַנדערע נעכט איז דער הימל באַלויכטן מיטן זילבערנעם גלאַנץ פון דער לבנה, און אין דעמדאָזיקן ליכט ווערן אויסגעלאָשן די שוואַכערע שטערן. בלויז די העלערע לייכטן ווייטער, נישט קוקנדיק אויפן לבנה-שיין.

ס'זענען פאַראַן מענטשן, — און דווקא אַ סך מענטשן, — וואָס קוקן גלייכגילטיק אויפן הימלס-געוועלב: זיי זענען צופיל פאַר-טון אין די ערדישע ענינים, זייער געדאַנק דערהויבט זיך נישט איבער די פאָדערונגען פונם אַלטעגלעכן לעבן.

אַנדערע אָבער שטעלן-אָפּ מיט אויפמערקזאַמקייט זייער בליק אויפן אויסגעשטערנטן געוועלב. עס ציט זיי צו צו זיך דאָס גרויסאַרטיקע בילד אויפן הימל, און זיי פרוּוון טרעפן:

וואָס איז דאָס אַזוינס, אָט דער הימלישער אָקעאַן, וואָס איבער זיין בלויקייט שווימט בייטאָג די לייכטנדיקע זון, און ביינאַכט פינקלען אויפן טונקעלן, סאַמעטענעם פאָן די גאָלדענע פייערן פון די שטערן. האָט ער אַ גרענעץ? ווו איז דער דעק פון דעמדאָזיקן, דוכט זיך, אומענדלעכן תהום? וואָס זענען אַזוינס די שטערן און די גאַנצע מחנות אויפן הימל? צי דען זענען זיי באַשאַפן בלויז כדי צו באַפּוצן דעם נאַכט-הימל? אָדער אפשר גאָר האָבן זיי אַן אַנדערע, אַ העכערע באַשטימונג?

אַ סך ענלעכע פֿראַגן ווערן געבוירן אין פֿאָרשערישן מוח. און מיר פֿאַרבעטן דעם וויסנדורשטיקן לייענער, וואָס אינטערעסירט זיך מיט די רעטענישן פֿון גאָר דער וועלט, פֿון דער אַלוועלט, ער זאָל מיט אונז אַדורכוואַנדערן איבערן תהום פֿונם הימלישן אָקעאַן.

צום באַדויערן עקזיסטירן פֿליענדיקע טעפּיכער נישט מער ווי אין מעשהלעך. לאָמיר זיך אָבער פֿאָרשטעלן, אַז מיר באַזיצן אַזאַ מין וווּנדערלעכן טעפּיך! אויף אים וועלן מיר דאָס פֿליען איבערן רוים, אין וועלכן עס ליגן די הימלישע שטערן. אַנדערש גערעדט, — מיר וועלן פֿליען איבער דער אַלוועלט, ווייל אַזוי רופֿט זיך אָן דערדאָזיקער רוים. די באַוווינער פֿון דער אַלוועלט — אייניקע העלע, לייכטנדיקע, און אַנדערע, וואָס האָבן נאָך נישט אָנגעהויבן צו לייכטן, אָדער שוין געענדיקט לייכטן — רופֿן זיך אָן, אין אַלגעמיינעם, הימלישע קערפּערס.

נאָר מיר דאַרפֿן גיין אין דער פֿאַנטאַזיע נאָך ווייטער, ווי עס ווערט דערציילט אין מעשהלעך. מיר וועלן באַשענקען דעם פֿלי-טעפּיך נאָך מיט דער אייגנשאַפֿט צו פֿליען לויט אונזער פֿאַרלאַנג מיט אַ באַליביקער געשווינדקייט, און אויך מיט דער פֿעיִקייט, זיך אַנטקעגנצושטעלן יעדער צוציאונגס-קראַפֿט.

דידאָזיקע פֿעיִקייט — צו בייטן די פֿלי-געשווינדקייט — וועט אונדז זייער און זייער צונויץ קומען. ס'איז למשל באַקאַנט, מיט וואָס פֿאַראַ געשווינדקייט עס גייט געוויינלעך אַ מענטש און אין דעם זיבעטן רעדט מען וועגן אָפּשטאַנדן אַזוי: ביז דעם און דעם אָרט דאַרף מען גיין פֿינף מינוט אָדער צוויי שעה א. א. וו. אויף אַ גרעסערן אָפּשטאַנד קלעקט שוין נישט די געשווינדקייט פֿונם פֿוסגייער. כּדי גיכער קומען צום צוועק, באַנוצט מען זיך מיט פֿערד, אייזנבאַנען, שיפֿן א. א. וו. וויסנדיק די געשווינדקייט פֿון אַזאַ באַוועגונג, זאָגט מען, אויף צו באַצייכענען דעם אָפּשטאַנד: אַ האַלבע שעה צייט פֿאָרן מיטן באַן אָדער צוויי שעה מיטן דאַמפֿער א. א. וו.

פּונקט אַזאַ באַדייטונג און אפשר אַ נאָך גרעסערע האָט די געשווינדקייט פֿון באַוועגונג ביים מעסטן אָפּשטאַנדן

אין הימלישן רוים. מען רעדט אָפּ אויף פריער, אַז אין די געדאַנקען וועט מען זיך באַוועגן אין רוים מיט דער אָדער יענער געשווינדקייט, און, זיך שטיצנדיק אויפן דאָזיקן אָפּמאַך, באַשטימט מען דעם אָפּשטאַנד צווישן די הימלישע קערפּערס מיט דער הילף פון צייט: שעהן, טעג, יאָרן א. אַ. וו.

אין דער ערדישער אַטמאָספערע.

מיר שטעלן זיך בכן פאַר אַן אויפגאַבע אויסצופאָרשן די אַלוועלט, און אין אַ פּרעכטיקן, לויטערן זומער-טאָג פליען מיר אַרויף אין די בלויע הויכעניש.

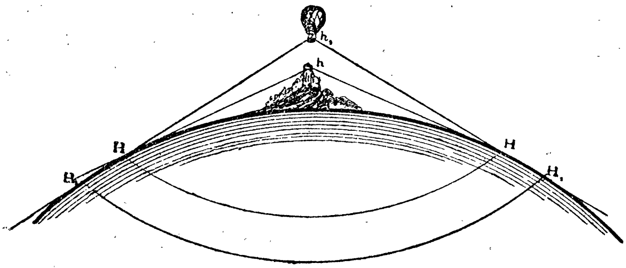
לאָמיר פליען אין אָנפאַנג מיט אַ געשווינדקייט, וואָס לאָזט זיך פאַרווירקלעכן אויך אויף דער ערד, דהיינו, 100 קילאָמעטער אין אַ שעה. מיט אַזאַ געשווינדקייט קאָנען פאָרן באַנען, און עראָפּלאַנען פליען אַפילו נאָך גיכער.

די ערד-אויבערפלאַך האָט אָנגעהויבן צו פאַרשווינדן אונטער אונזערע פיס און פאַר אונזערע אויגן אַנטפּלעקט זיך אַ מערקווירדיק בילד.

אונטער די פיס זענען פאַנאַנדערגעוואָרפן, ווי קינדערשע צאַצקעלעך, די שטאָטישע הייזלעך; ווי גרינע פלעקן טיילן זיך אויס די פירעקן פון גרינס-גערטנער, סעדער אָדער ווייַן-גערטנער און גרופּעס וואַלד. אין דער פאַרנעפּלטער ווייטקייט שלענגלען זיך, ווי זילבערנע טאַשמעס, טייכן, טייכלעך, און ווי צעשמאָלצן זילבער גלאַנצן אונטער די זונען-שטראַלן ימים און אָזערעס.

אַלץ מער און מער פאַרברייטערט זיך אונזער האָריזאָנט: אַזוי רופט זיך אָן דער אויסגעשפּרייטער פאַר אונז טייל פון דער ערד-אויבערפלאַך, וועלכע האָט אין דער ווירקלעכקייט די פאָרם פון אַ קרייז. אַזוי דאַרף עס טאַקע זיין: ס'איז ידוע, אַז אונזער ערד איז אַ גיגאַנטישע קויל, מיט אַ דורכמעסטער פון אַרום דרייצן טויזנט קילאָמעטער; און אַ קויל האָט אַזאַ טבע, אַז פון וואָס פאַראַ זייט און פון וואָס פאַראַ הייך מען גיט

נישט אַ קוק אויף איר פון דערווייטנס, וועט זי זיך אַלעמאָל פאַרשטעלן אין דער פאָרם פון אַ קרייז. (צייכ. 1)



צייכענונג 1. ווי אַזוי דער האָריזאָנט ווערט גרעסער, ווען מען דערהויבט זיך איבער דער ערד־אויבערפלאַך. בשעת מען געפינט זיך אין h, זעט מען דעם האָריזאָנט HH, און ווען מען הייבט זיך אויף ביז h_1, האָט מען פאַר זיך דעם גרעסערן האָריזאָנט H_1 H_1.

פליען מיר שוין לאַנג? אויפן זייגער זענען דורך נאָר צוויי מינוטן. מיר האָבן זיך אויפגעהויבן נאָר אויף דריי קילאָמעטער! אָבער די קעלט לאָזט זיך שוין פילן: אונזער טערמאָמעטער ווייזט פינף גראַד פראָסט... און וואָס העכער מיר הייבן זיך אויף, ווערט אַלץ קעלטער.

מיטאַמאָל כאָפּט אונז אַרום פון אַלע זייטן אַ נעפל. מיר קוקן אויף אונטן: מען זעט גאָרנישט! די ערד איז פאַרשוווּנדן פון אונזערע אויגן. ס'איז נישט שווער זיך צו כאַפּן, אַז מיר זענען אַריינגעפאַלן אין וואָלקנס און טראָגן זיך אין נאַסן, קאַלטן נעפל.

אָבער דאָס געדויערט נישט לאַנג. אָט זענען מיר דורכגע- פליגן דורך דער גרופּע וואָלקנס. אונז דוכט זיך, אַז מיר שטייען אומבאַוועגלעך אין דער לופטן. ס'איז אַ פאַרבלענדעניש! ס'איז גענוג אַ קוק צו טון אויף די וואָלקנס, צווישן וועלכע מיר זענען אָקאָרשט געווען: זיי דערווייטערן זיך פון אונז און פאַלן אַראָפּ האַסטיק ווי אַ שטיין.

אָבער ווי קאַלט ס'איז געוואָרן! אַן אמתער ווינטערדיקער

פראָסט! דער טערמאָמעטער ווייזט איבער 20 גראַד, הגם ערשט מיט דריי־פיר מינוט צוריק האָבן מיר געליטן פון היץ — אין דעמדאָזיקן ברענענדיקן זומער־טאָג... ווערדליג דעם, ווי מיר הייבן זיך אויף, שטייגט אַלץ די קעלט. און ס'איז נישט שווער פאָרויסצוזאָגן, אַז אין צוויי מינוט אַרום וועט זיין פופציק גראַד פראָסט!

מיר ליידן נישט בלויז פון דער קעלט; ס'ווערט אויך שווער צו אָטעמען! עס הייבט־אָן וויי־טון אין די אויערן, אין האַלז... עס הייבן זיך אָן בלוט־שטורצן... מיר ליידן פון דער אַזויגערופענער באַרג־קראַנקהייט, וועלכע ווערט אַרויסגערופן דורך דער לופט־שיטערקייט.

לאָמיר אַ קוק־טון אויפן באַראָמעטער (אַ מכשיר אַזאַ, וואָס מיט זיין הילף באַשטימען מיר דעם לופט־דרוק אַרום אונז); ער ווייזט ווי גיך עס פאַרקלענערט זיך דער דרוק פון דעם לופט־צודעק, וואָס ווערט אָנגערופן אין דער וויסנשאַפטלעכער שפּראַך אַטמאָספערע. דאָרטן, וווּ מיר געפינען זיך איצטער, אויף דער הייך פון אַרום פיר קילאָמעטער, האָט זיך דער לופט־דרוק פאַרקלענערט מער ווי אויף אַ דריטל, און אין אַ וואָסערע צוויי מינוט אַרום וועט ער זיך שוין פאַרקלענערן אויף העלפט... אונזער קערפּער אָבער איז צוגעוווינט צו אַ באַשטימטן לופט־דרוק, צו דעם, וואָס הערשט נאָרמאַל אויף דער אויבערפלאַך פון ים אָדער ביי זייַנע ברעגעס. בלויז אַזאַ דרוק, אָדער אַן ענלעכן אַטמאָספערישן דרוק טראָגט אונזער קערפּער אַריבער אָן שאָדן פאַר זיך. די פאַרקלענערונג פון לופט־דרוק רופט־אַרויס צוערשט ווייטיקן, און דערנאָך, ביי אַ זייער שיטערער לופט, קומט אומפאַרמיידלעך דער טויט.

אויב אַזוי, איז כּדי צו וואַנדערן אין צווישנשטערנדיקן רוים, מוזען מיר פאַרמאָגן די פעיקייט צו באַגיין זיך אינגאַנצן אָן לופט און אַריבערצוטראָגן אָן ווייטיקן זייער שטאַרקע פרעסט. אין דער אמתן, דער פראָסט וואַקסט זייער גיך. עס וועלן פאַרבייגיין נאָר עטלעכע שעה זינט מיר האָבן פאַרלאָזן די ערד און אין רוים, הינטער די גרענעצן פון דער ערדישער

אַטמאָספּערע וועט שוין דער פראָסט דערגיין ביז דריטהאַלבן הונדערט גראַד!

אויף די גרענעצן פון דער אַטמאָספּערע.

לאָמיר זיך אומקוקן אויף דער ערד; ווי ס'האָט זיך פאַר־ענדערט איר אויסזען! נישטאָ די פריערדיקע פאַרבן. די ערד שפּרייט זיך אויס ווי אַ העלע, אָבער איינפאַרביקע מאַסע פון קאָנטינענטן און טונקעלע, גרינלעכע פלעקן פון ימים און אָקעאַנען. פאַר אונז וויקלען זיך פאַנאַנדער גאַנצע מלוכות... אויף די איינטאָניקע מאַסיוון פון די בערג־קייטן טיילן זיך אויס, ווי ווייסע האַלז־בענדער, די שניי־היטלען פון די הויכע בערג. און מיט אַ בלישטשענדיקער ווייסקייט, ווי אַ שניי־פעלד אין אַ זוניקן ווינטערדיקן פרימאָרגן, גלאַנצט דער אייז און דער שניי אין די געגנטן לעבן די ערד־פּאָלוסן! ערטערווייז שפּרייטן זיך אויס איבער גרויסע שטחים פון דער ערד און איבער די בערג־קייטן גרויע און ווייסע מאַסן, וואָס בייטן פּאַמעלעך זייער פאָרם און פאַרדעקן פון אונזערע אויגן די פּרטים פון דער אויבערפלאַך, — דאָס זענען אונזערע וואָלקנס.

די ערד איז נאָך אַלץ נאָענט צו אונז, כאָטש מיר האָבן זיך אויפגעהויבן אויף אַ הייך פון צוויייהונדערט קילאָמעטער און איר גרויסער דיסק פאַרדעקט אונטער אונז דעם גאַנצן האָריזאָנט. קלאָר זעט מען איצט די קיילעכדיקע פאָרם פון דער ערד. גלייכצייטיק באַמערקט מען, ווי די ערד־אויבערפלאַך ווערט אין דער מזרח־זייט טונקעלער; זי זעט־אויס פונקט ווי בין־השמשות און אין מערב גלאַנצן העל די וואַסערן פון אַטלאַנטישן אָקעאַן אונטער די שטראַלן פון דער זון, וואָס לייכט איבער זיי. דאָס נעמט זיך דערפון, וואָס די ערד לייכט נישט, ווי אַ סך אַנדערע הימלישע קערפּערס, מיט אייגענער ליכטיקייט, און שלאָגט בלויז אָפּ די שטראַלן פון דער זון. די ערטער, איבער וועלכע עס גייט־דורך דער באַלייכטער פון אונזערע טעג, זענען העל, — און פאַרקערט, דאָרטן, ווו די זון פאַרגייט שוין, קומט־אָן בין־השמשות, און שפּעטער פאַלט־צו די נאַכט. שטענדיק איז עס

אַזוי, אַז איבער איין העלפט פון דער ערד לייכט די זון, די־דאָזיקע העלפט איז העל — אויף איר הערשט טאָג, — און די צווייטע העלפט איז אין דערזעלבער צייט פאַרזונקען אין נאַכט־לעכער פינצטערניש.

אָבער וואָס פאַרא מאָדנעם אויסזען, נישט קיין געוויינ־לעכן, האָט איצט באַקומען דער הימל!

אויף דער הייך, וווהין מיר האָבן זיך אויפגעהויבן — אויף 200 אָדער 300 קילאָמעטער איבער דער ערד־אויבערפלאַך — איז שוין מער נישטאָ קיין לופט. גענויער גערעדט, בהדרגה פאַר־שווינדט די אַטמאָספערע. איצט זענען נאָך פאַראַן אירע שפורן, נאָר זי איז אַזוי שיטער, אַז איר ווירקונג קומט שוין נישט מער אין באַטראַכט.

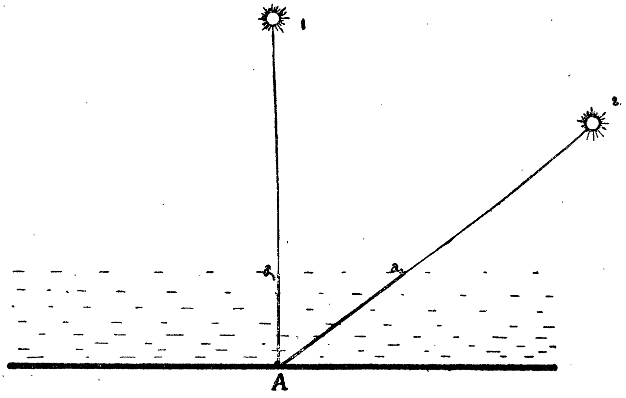
אויפהייבנדיק זיך אין דער הייך, האָבן מיר שוין לאַנג באַמערקט, אַז דער בלויער קאָליר פון הימל פאַרשווינדט ביסלעכ־ווייז און ווערט פאַרביטן אויף אַ טונקל־בלויען, וואָס שלאָגט אַלץ מער איבער אין שוואַרץ.

די בלויקייט פון הימל איז אין דער ווירקלעכקייט די בלויקייט פון דער אַטמאָספערע און האָט קיין שום שייכות נישט צום אמתן קאָליר פון הימל. פונקט אַזוי איז די העלע בייטאָגיקע באַלייכטונג פון דער לופט גאָר נישט די באַלייכטונג פון דעם הימלישן רוים, און באַציט זיך אויסשליסלעך צו דער ערדישער אַטמאָספערע. ביידע דערשיינונגען שטאַמען דערפון, וואָס די קלענסטע טיילכעלעך לופט שפיגלען־אָפּ און וואַרפן־פאַנאַנדער אין אַלע זייטן די שטראַלן פון דער זון. אָבער דאָרט, ווו ס'איז מער נישטאָ קיין אַטמאָספערע, איז נישטאָ ווער ס'זאָל אָפּשפיגלען די שטראַלן. דערפאַר קאָן דאָ נישט זיין קיין בלויער הימל, און ס'איז נישטאָ די באַלייכטונג פון דער לופט, וואָס רינגלט אונז אַרום.

דאָס אַלץ איז אומגעוויינלעך. מיר חידושן זיך איבער דעם אַלעם אויף וויפל מיר דערווייטערן זיך און פאַרלאָזן די גרענעצן פון דער ערדישער אַטמאָספערע. דער באַטירלעכער צושטאַנד פון דעם צווישנשטערנדיקן רוים איז דאָס פולע פעלן פון

לופט, שרעקלעכער פראָסט און שוואַרצע ווייטעניש פון רוים!

ערשט ביים דערנענטערן זיך צו העלע און הייסע הימלישע קערפּערס, וועלן מיר באַגעגענען אי באַלייכטונג אי וואַרימקייט, ענלעך צו דעם, ווי די נאַכט-אינזעקטן קומט-אויס צו פליען אין פינצטערניש, ביז זיי דערנענטערן זיך נישט צו אַ גאַסן-לאַמטערן, וו עס ווערט זיי אי ליכטיק אי וואַרים.



צייכענונג 2. ווי אַזוי דער וועג פון אַ ליכטיקייט-שטראַל דורך דער אַטמאָספערע איז אָפּהענגיק פון דער הייך איבערן האָריזאָנט. ווען די זון, למשל, געפינט זיך אין 1, הויך איבער דער ערד, מאַכט זי דורך אין דער אטמאָספערע אַ קירצערן וועג. פאַרקערט, ווען זי געפינט זיך אין 2, די ה. שטייט נידעריק, איז איר וועג דורך דער אַטמאָספערע אַ לענגערער.

אָבער די ערדישע אַטמאָספערע האָט נאָך אַן אַנדערע אייגנשאַפט — אָפּצושוואַכן, צו לעשן ליכטיקייט. טאַקע מחמת אָט דער אייגנשאַפט לייכטן די שטערן אַזוי טונקל, ווען זיי גייען-אויף אָדער פאַרגייען, ד. ה. ווען זיי זענען נאָנט צו דער ערד-אויבערפלאַך. אין דעמדאָזיקן פאַל קומט-אויס די שטראַלן פון די שטערן דורכצודרינגען דורך אַ גרעסערער מאַסע לופט, ווי בשעת זיי געפינען זיך הויך איבער אונז (צייכענונג 2). מחמת דערזעלביקער סיבה איז לייכט צו קוקן אויף דער זון, ווען זי

שטייט נידעריק, און פאַרקערט, מען קאָן אַפילו פאַרלירן די ראיה, ווען מען קוקט זיך איין אין דער זון, וואָס שטייט הויך אין הימל. אָבער דאָרטן, ווו די אַטמאָספערע האָט זיך געענדיקט, שוואַכט שוין קיין זאַך נישט אָפּ די שטראַלן פון די שטערן.

אָט פאַרוואָס הינטער די גרענעצן פון דער אַטמאָספערע ווערט דאָס בילד פון באַשטערנטן הימל אַזוי פרעמד, נישט ענלעך צו יענעם, וועלכן מיר זענען געוווינט צו זען אויף דער ערד.

דער פינצטערער תהום פון די הימלען איז בוכשטעבלעך פאַרגאָסן מיט העלע פינטלעך אָן אַ צאָל: שטערן גרויסע, קליינע, קלענסטע, — אַלע לייכטן מיט אַ ווייכער און גלייכמעסיקער ליכטיקייט, אָן אויפפלאַקערונגען, אָן שטראַלן און אָן פלוצימדיקע בייטעניש אין קאָלירן, וואָס ווערט אָנגערופן פינקלען פון די שטערן. דאָ איז דער גלאַנץ פון די שטערן רויִק. אויב אויף דער ערד לייכטן די שטערן אַמאָל העלער און אַמאָל טונקעלער, ווערן אויסגעלאָשן און שעמערירן מיט אַלע קאָלירן פון רעגנ-בויגן, ווי עס שעמערירט די רויִקע ליכטיקייט פון אַ לאָמפּ, דורכגייענדיק דורך די געשליפענע גלעזלעך, איז עס אויסשליס-לעך די ווירקונג פון דער ערדישער אַטמאָספערע, וואָס תמיד איז זי אין באַוועגונג, אין אויפברויזנדיקע כוואַליעס.

די פולע פינצטערניש פון הימל שטרייכט נאָך מער אונטער די העלקייט פון באַשטערנטן געוועלב, און, צווישן די מילי-מיליאָסן איינצלנע העלע פונקטן, ציט זיך ווי אַ זילבערלעך-מאַטער באַנד דער מילך-וועג, וואָס איז דער גאַנצער באַזעצט מיט מאַסן בלישטשענדיקע פלעקן, פון גרעסערער אָדער קלענערער העלקייט.

נאָר מער פון אַלץ פאַרוווּנדערט דאָס אויג, אָט וואָס: אויפן הימל לייכט, גלייכצייטיק מיט די קלענסטע שטערן, די זון, און דורך אירע שטראַלן ווערט נישט געמינערט די העלקייט פון די אַנדערע שטערן. אויך די זון האָט באַקומען אַן אַנדער אויסזען, ווי זי האָט געהאַט אויף דער ערד! מיר זענען געוווינט זי צו זען ווי אַ רונדן טעלער, וועלכער זעט-אויס שטראַלנדיק.

איצט שיינט אַרום דער זון אַ שטענדיקע ״עלע קרוין פון שטראָמען זילבערלעכע העלע שטראַלן. אויף די ראַנדן פון דער זון זעען זיך רויטע, פייערדיקע אויסברוכן; פאָנטאַנען דערהיצטע דאַמפן, וואָס שפרייטן זיך אויס פון דעם זונען-ראַנד אויף אַ קאָלאָסאַלן שטח...

און די לבנה... אויך זי פאַרלעשט נישט מיט איר שיין די שוואַכע פונקען פון די שטערן. אַרום איר איז דער הימל טונקל און אַפילו ביים סאַמען לבנה-ראַנד קאָן מען זען הויפנס קליינע שטערנדלעך.

אַט דאָס אַלץ זעט מען אין וועלכע נישט איז אַנדערהאַלבן אָדער צוויי שעה נאָכדעם, ווי מיר האָבן פאַרלאָזן די ערד, ד. ה. לויט דער ערדישער צייט-רעכנונג — נאָך אינמיטן העלן טאָג.

צו בילדער-טאָוול I.

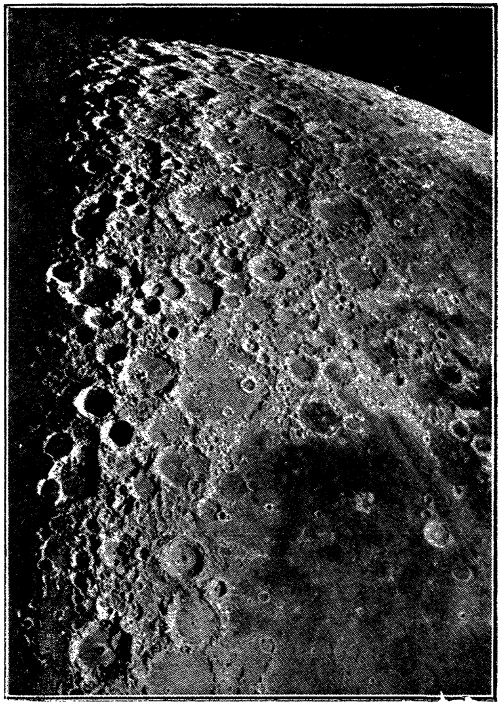
רעכטס: דרום-טייל פון דער לבנה, אין לעצטן פערטל.

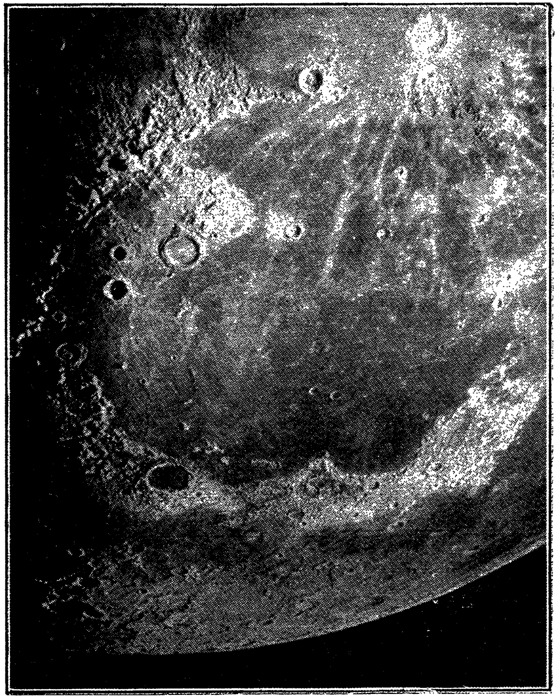
לינקס: צפון-טייל פון דער לבנה, אין לעצטן פערטל.

ביידע בילדער נאָך פאָטאָגראַפיעס פון דער מאונט-ווילסאָן-אָבסערוואַטאָריע (אַמעריקע).

I

סטראַטאָנאָוו, אין הימלישן אָקעאַן.





לבנה,

אין צווישנפּלאַנעטאַרישן רוים.

דאָס הימלישע קלייַנוואַרג.

דאָ, הינטער די גרענעצן פון דעם ערדישן לופט-צודעק, האָט מען זיך געקאָנט ריכטן צו געפינען אינגאַנצן אַ פוסטן רוים. ס'ווייזט זיך אָבער אַרויס, אַז ס'איז גאָר נישט אַזוי! פון צייט צו צייט טרעפן מיר קליינע טיילכעלעך, וואָס שניידן-דורך דעם רוים. איינע פון זיי זענען זייער קליין — ווי אַן אַרבעסל אָדער זעמדל, — אַנדערע גרעסער, און נאָך אַנדערע דערגרייכן אין דורכמעסער צענטליקער מעטערס.

ס'איז פאַראַן דאָ אַ סך פון דעמדאָזיקן קלייַנוואַרג, זייער אַ סך! געשווינד טראָגן זיי זיך — אי איינציקווייז אי גרופּנווייז — צו דער ערד, נאָכגעבנדיק דעם כוח פון איר צוציאונג. ווען זיי פאַלן-אַריין אין די געדיכטערע שיכטן פון דער ערדישער לופט, קומט-פאָר אַ שטאַרקע רייבונג פון די אַריינגעפלויגענע טיילכעלעך אָן דער אַטמאָספערע, פון דער רייבונג ווערן זיי אָנגעוואַרימט ביז צו העלער לייכטונג.

אַנדערע טיילכעלעך, פלאַקערן-אויף און, אַרומשרייבנדיק אין דער לופטן אַ קורצן אָדער לאַנגן, אָבער העלן בויגן — ווערן אינגאַנצן פאַרברענט און פאַרלעשן זיך אָן אַ שפור. אַנדערע ווידער, די גרעסערע, צינדן זיך אָן ווי אַ העלער שטורקאַץ, דערפליען נאָענט צו דער ערד-אויבערפלאַך און נישט זעלטן, פּלאַצן זיי דאָ אויף אַ סך טיילן מחמת זייער גוואַלטיקער דער-היצונג. אמאָל מאַכט זיך, אַז מען געפינט זייערע שפּליטערלעך, אָבער דער גרעסטער טייל פון זיי פאַלט-אַריין אין ימים, וועלדער אָדער נישט-באַוווינטע געגנטן.

אויף דער ערד זאָגט מען דעמאָלט, אַז מען זעט אַ פאַלנ־דיקן שטערן. נאָר דאָס איז גאָר נישט געווען קיין שטערן — די שטערן זענען אומגעהויער גרויסע קערפּערס — ס'איז געווען אַ קליין טיילכעלע פון דעם שטאָף, פון וועלכן עס זענען געבויט די הימלישע קערפּערס. מען רופט זיי געוויינלעך מעטעאָרן; נאָר העלע מעטעאָרן, וואָס באַלייכטן מיט זייער גלאַנץ די לופט און לאָזן־איבער נישט זעלטן אויפן הימל אַ לאַנג לייכטנ־דיקע שפּור, הייסן באָלידן. שטיקלעך פון די באָלידן, וועלכע עס געלינגט צו געפינען אויף דער ערד, זענען באַקאַנט אונטערן נאָמען מעטעאָריטן.

צי איז פאַראַן אַ סך אַזעלכע טיילכעלעך אין רוים? אַ סך, זייער אַ סך. זיי זענען בוכשטעבלעך אָן אַ צאָל! מיט זיי, מיט דידאָזיקע קלענסטע איינוווינער פון הימלישן תהום, שווימלט און גריבלט דער גאַנצער צווישנשטערנדיקער רוים!

אַנדערע טיילכעלעך פאַלן אויך אויף אונזער טעפּיך. מיר באַקוקן זיי, פאָרשן־אויס זייער צוזאַמענשטעל און איבערצייגן זיך, אַז אין די הימלישע אומענדלעכע מדבריות, איז צעזייט דערזעלביקער שטאָף, וועלכן מיר טרעפן אויך אויף אונזער ערד־קויל...

צו דער לבנה.

ס'איז שוין צייט אויסצוקלייבן זיך אַ באַשטימטן ציל פאַר אונזער פליען. פאַרשטייט זיך, אַז מיר הייבן־אָן פון דעם נאָענטסטן הימלישן קערפּער, פון דער לבנה, וועלכע באַגלייט שטענדיק די ערד־קויל אין אירע וואַנדערונגען איבער די הימלען...

מיר טראָגן זיך צו דער לבנה אַ טאָג, צוויי, דריי... און זעען, אַז צום ציל פון פליען דערנענטערן מיר זיך כמעט ווי אינגאַנצן נישט. מיר מאַכן אַ חשבון: אין וויפל צייט אַרום, פליענדיק מיט אַ געשווינדקייט פון 100 קילאָמעטער אַ שעה, וועלן מיר דערגרייכן די לבנה? ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז — אין פינף אַ האַלב חדשים צייט! מען דאַרף זיך, הייסט עס, צואיילן,

לאָמיר פאַרגרעסערן די פלי־געשווינדקייט אין הונדערט מאָל!

איצט טראָגן מיר זיך מיט אַ געשווינדקייט פון צען טויזנט קילאָמעטער אַ שעה. בײַ אַזאַ געשווינדקייט וואָלטן מיר דורכגעפלויגן אינעווייניק דורך דער ערד־קויל, פון איין פּאָלוס ביזן צווייטן, כמעט אין אַ שעה מיט אַ פערטל. צו דער לבנה קאָנען מיר איצט דערפליען אין אַנדערהאַלבן טעג.

מיר קוקן זיך אום אויף דער ערד. זי טראָגט זיך איצט פון אונדז מיט אַן אומגעהויערע גיכקייט. דערווייטערנדיק זיך, דוכט זיך אויס, אַז די ערד פאַרקלענערט זיך, און דערבײַ טיילט זיך אַלץ דײַטלעכער אויס איר פאָרם — פון אַ גיגאַנטישער קויל. אויף איר זעען מיר דיזעלביקע, ווי פריער, גרויסע פלעקן פון קאָנטינענטן און גרינע פלעקן פון ימים. אָבער די אויבערפלאַך פון דער ערד דוכט זיך אויס צו זײַן אינגאַנצן אַ גלאַטע; ס׳איז שווער צו אונטערשיידן אויף איר די בערג.

אָבער אָט וואָס עס וואַרפט זיך אין די אויגן:

די ערד דערווײַטערט זיך פון אונדז, און איר אויבערפלאַך ווערט אַלץ העלער, — וואָס ווײַטער, אַלץ שטאַרקער לײַכט זי. דאָס דערקלערט זיך אָט מיט וואָס. פריער האָט דערזעלביקער, אומפאַרענדערטער סכום זונען־ליכט, וואָס איז אָפּגעשפּיגלט געוואָרן פון דער ערד, זיך פאַנאַנדערגעשפּרייט איבער איר אויבערפלאַך, וועלכע האָט זיך אויסגעדאַכט צו זײַן אומגעהויער גרויס און האָט פאַרדעקט אַ העלפט פונעם הימלישן געוועלב. איצט שפּיגלט זיך אָפּ דערזעלבער סכום ליכטיקייט פון אַ שטח, וואָס דוכט זיך אויס צו זײַן באַדײַטנד קלענער. ס׳פאַרשטייט זיך, איצט קומט־אויס, אַז דער באַלויכטענער שטח איז אַ סך העלער. אַזוי וועט גיין אויך ווײַטער. ווען מיר וועלן דערגרייכן ביז צו דער לבנה, וועט די ערד אויסזען פאַר אונדז פונקט אַזוי העל, ווי עס שטעלט זיך אונדז פאַר די לבנה, בשעת מיר זעענען אויף דער ערד. אויף זייער אַ גרויסן אָפּשטאַנד וועט די ערד־קויל נעמען לײַכטן ווי אַ געוויינלעכער שטערן...

מיר באַמערקן נאָך, אַז הינטערן ראַנד פון דער ערד

קריכט-אַרויס און פאַרברייטערט זיך אַ טונקעלער סערפּ. די העל-באַלויכטענע ערד שטעלט שוין נישט פאָר מיט זיך קיין ריכטיקן קרייז: ס'דוכט זיך אונז אויס, אַז אַ שטיק קרייז איז אָפּגעשניטן, ווי מיר זעען עס אויף דער לבנה.

די זאַך באַשטייט אין דעם, וואָס בשעת מיר זענען געווען אויף דער ערד-אויבערפלאַך האָבן מיר געקלערט אַזוי: בייטאָג איז די ערד-אויבערפלאַך באַלויכטן, ביינאַכט טונקל. אָבער ווען מיר קוקן אויף דער ערד פונדערווייטנס, זעען מיר מיטאַמאָל אי דעם באַלויכטענעם טייל ערד — ער דוכט אונז אויס צו זיין העל, אי איר נישט-באַלויכטענעם טייל, וועלכער שטעלט זיך אונז פאָר צו זיין טונקל. מיר וועלן דערזען דיזעלביקע ענדערונגען אין דער פאָרם פון דער ערד, וועלכע עס מאַכט-דורך אין משך פון אַ חודש צייט די לבנה (קרייז, נישט קיין פולער קרייז, האַלב-קרייז, פערטל קרייז) אָדער, זיך אויסדריקנדיק וויסנשאַפטלעך מיר וועלן דערזען די פאַזן פון דער ערד.

לאָמיר זיך אַרומקוקן אַרום אונז: עס רינגלט אונז אַרום אַ געוועלב שוין נישט אין דער פאָרם פון אַ קאָלאָסאַלער שטערנדיקער האַלב-קויל, נאָר אַ גאַנצע שטערנדיקע קויל. פון אַלע זייטן זעט מען דעם באַשטערנטן הימל און קיין זאַך פאַרשטעלט אים נישט פון אונזער בליק, אַחוץ דעם נאָך גאַנץ היפּשן טעלער פון דער ערד, וואָס ווערט אַלץ קלענער און קלענער, און דעם דיסק פון דער לבנה, וואָס ווערט, פאַרקערט, אַלץ גרעסער און גרעסער בשעת אונזער דערנענטערונג.

זייער לייכט וועלן מיר באַמערקן, אַז די לבנה שטייט נישט אומבאַוועגלעך אויף איין אָרט, נאָר באַוועגט זיך. אויב מיר וועלן זיך צוקוקן צו דער אָרט פון איר באַוועגונג, וועלן מיר אַרויסגעפינען, אַז די לבנה באַשרייבט אַ קרייז אַרום דער ערד-קויל, — בערך אין אַ מאָנאַט צייט. די לבנה קאָן זיך קיינמאָל נישט דערווייטערן פון דער ערד, און אין דעם זינען איז זי דער אייביקער באַגלייטער פון דער ערד.

די לבנה.

מיר פליען שוין מער ווי אַ מעת-לעת. און ס'קומט דער מאָמענט, ווען דער פאַרקלענערטער דיסק פון דער ערד און דער פאַרגרעסערטער לבנה-דיסק דוכטן זיך אונז אויס צו זיין גלייך. בשעת מעשה זענען מיר באַדייטנד נענטער צו דער לבנה, ווי צו דער ערד, און ס'איז נישט שווער אויסצורעכענען, אַז דער לבנה-דורכמעסער איז כמעט אין פיר מאָל קלענער פאַרן דורכמעסער פון דער ערד.

אָט האָבן מיר דורכגעמאַכט דעם מהלך, וואָס טיילט-אָפּ אונזער באַגלייטער פון דער ערד! דורכקאָנטראָלירנדיק לויטן זייגער די פלי-צייט, באַשטימען מיר, אַז דער אָפּשטאַנד צווישן די ביידע הימלישע קערפּערס מאַכט-אויס אַרום 380 טויזנט קילאָמעטער. וואָס איז דאָס פאַר אַן אָפּשטאַנד? ווען אונז וואָלט זיך פאַרוואָלט מאַכן אַ האַלזבאַנד פון אַזאַ לענג און איטלעכע קרעל זאָל זיין אַזוי גרויס, ווי די ערד, וואָלטן מיר געמוזט אויפן שניר אַרויפנעמען ביי אַ דריי צענטליק אַזוינע קרעלן.

מיר פליען איצט איבער דער לבנה-אויבערפלאַך.

ס'אַראַ אומעטיקע לאַנדשאַפט! די גאַנצער לבנה-אויבערפלאַך איז טרוקן. אין ערגעץ נישטאָ קיין וואַסער — נישט קיין אָקעאַנען, נישט קיין ימים, נישט קיין טייכן... נישטאָ קיין וואַסער — נישטאָ אויך קיין געוויקסן. אומעטום אומפרוכפּעריקע טאָלן און פעלזיקע בערג. זייענדיק נאָך אויף דער ערד האָבן מיר געזען אויף דער לבנה טונקעלע פלעקן, וואָס האָבן מאָדנע באַשפרענקלט איר פנים; איצט איבערצייגן מיר זיך, אַז דידאָזיקע טונקעלע פלעקן — זענען אַלע דיזעלביקע מדבריות אָן וואַסער.

מיר זוכן לעבן — שטעט, ישובים, לעבעדיקע באַשעפעניש... קיין זכר דערפון! טויטע מדבריות! נאַקעטע, טויטע פעלזן...

און ווי קאָן דאָ זיין אַ לעבן, על-כל-פנים אַזאַ ווי אויף דער ערד? אויף דער לבנה פעלט דאָך נישט בלויז וואַסער, נאָר אויך לופט. נישטאָ דאָ קיין וואָלקנס, קיין רעגנס, קיין ווינטן, קיין שטורעמס...

דער אויסערגעוויינלעכער אונטערשיד פון דער לבנה ביי דער ערד-אויבערפלאַך נויט אונז צו ווענדן אונזערע בליקן אויף אונזער אייגענער ערד. מיר זעען זי — אויפן שוואַרצן הימל צווישן די סך נישט-פינקלענדיקע שטערן. זי שיינט כמעט אַזוי העל ווי פאַר אונז לייכט בײנאַכט די לבנה, נאָר אויפן לבנה-הימל איז די געזעענע ערד-אויבערפלאַך כמעט אין דרייסיק מאָל גרעסער, ווי אויפן ערדישן הימל די געזעענע לבנה-אויבערפלאַך, דערפאַר איז די ערד, שיקנדיק די אָפּגעשפּיגלטע זונען-שטראַלן אויף איר באַגלייטער, אימשטאַנד צו באַלייכטן זיינע נעכט אַ סך העלער, ווי דאָס איז דער פאַל מיט די לבנה-נעכט ביי אונז אויף דער ערד. נאָר ענלעך צו דעם, ווי אויף אונזער הימל די לבנה, — ווייזט די ערד דעם באַגלייטער אירן פאַרשידענע פאַזן: אַ העלן סערפּ, אַ האַלב-קרייז אַ פולן קרייז א. א. וו.

צוקוקנדיק זיך צו דער באַוועגונג פון דער לבנה אַרום דער ערד, זעען מיר, אַז די לבנה איז געווענדט צו אונזער קויל שטענדיק מיט איין-און-דערזעלביקער זייט אירער. דאָס קומט-פאַר דערפאַר, וואָס די לבנה איז אַ העכסט איידעלע באַשעפעניש. אַרומקרייזנדיק אַרום דער ערד, איז זי מיטן פנים — אויב מיר וועלן אַזוי אָנרופן די אונז באַקאַנטע העלפט פון איר אויבערפלאַך — שטענדיק געווענדט צו דער ערד. זי דערגרייכט עס אויף אַזאַ אַרט און שטייגער, וואָס אין פאַרלויף פון איין פולער הקפה אַרום דער ערד, פירט זי אויס איין אומדרייאונג אַרום איר אייגענער אַקס. דערפון איז געדרונגען, אַז אַ לבנה-מעת-לעת דויערט לויט אונזער צייט-חשבון אַ גאַנצן חודש.

צו לאַנג האָבן מיר זיך פאַרהאַלטן ביי אונזער באַגלייטער. צייט זיך מיט אים צו געזעגענען. לאָמיר זיך איצט אָוועקלאָזן צו דער זון!

די זונען-וועלט.

צו דער זון!

מיר פליען צו דער זון אלץ מיט דערזעלבער געשווינד־קייט — צו צען טויזנט קילאמעטער אין א שעה; אבער מיר באמערקן כמעט נישט, אז מיר זאלן זיך צו איר דערנענטערן. עס גייען טעג נאך טעג, וואכן נאך וואכן, און צו דער זון איז נאך אלץ וויט. דער חשבון ווייזט, אז אונז וועט אויסקומען צו פליען מער ווי אנדערהאלבן יאר... ס'איז נאך א גליק, וואס מיר האבן פארגרעסערט די פלי־געשווינדקייט. אויב מיר וואלטן געבליבן ביי דער פריערדיקער געשווינדקייט פון הונדערט קילא־מעטער אין א שעה, וואלטן מיר זיך דערקליבן צו דער זון ערשט אין 160 יאר ארום. ס'וואלטן ארויסגעפלויגן די זיידעס און געקומען וואלטן די אייניקלעך, אויב נישט די אור־אייניקלעך...

איצט זעען מיר באשיינפערלעך דעם אונטערשיד צווישן די אפשטאנדן לבנה־ערד און זון־ערד. צו דער לבנה האבן מיר זיך דערקליבן אין אנדערהאלבן טעג, און צו דער זון דארף מען פליען מער ווי אנדערהאלבן יאר. ריכטיק טאקע, דער אפשטאנד פון דער ערד ביז דער זון איז כמעט פירהונדערט מאל גרעסער, ווי דער אפשטאנד ערד־לבנה; ער באטרעפט ארום 150 מיליאן קילאמעטער.

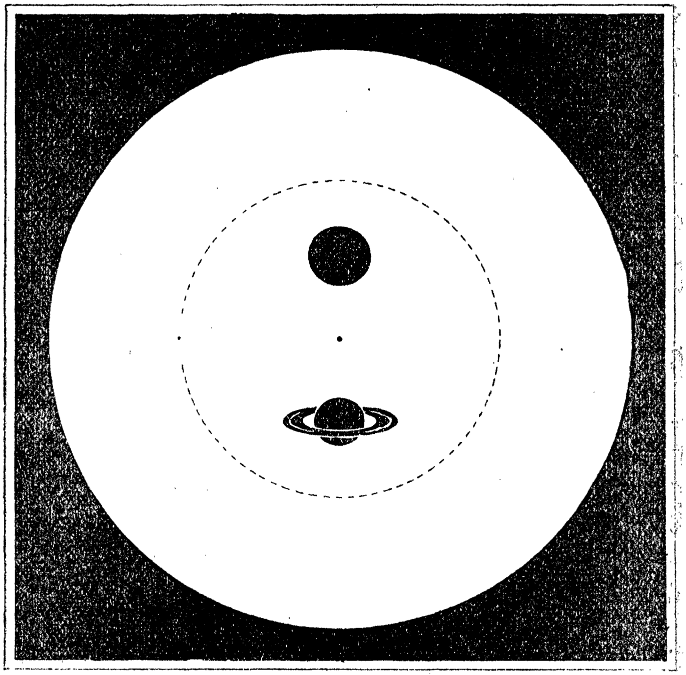
פונדעסטוועגן דוכטן זיך אונז אויס דיביידע הימלישע קערפערס, ווען מיר קוקן אויף זיי פון דער ערד, ווי זיי וואלטן געווען געבוי פון איין־און־דערזעלביקער גרייס, און דאס איז טאקע אזוי, — נישט געאכט אויף דעם קאלאסאלן אונטערשיד פון זייערע

אָפּשטאַנדן. בכן שטויסן מיר זיך אָן, אַז די זון איז אומגעהויער גרויס.

זי איזווירקלעך קאָלאָסאַל גרויס! דער דורכמעסטער פון דער זון איז כּמעט אין 109 מאָל גרעסער, ווי דער דורכמעסטער פון דער ערד. אויב מיר וואָלטן אין מיטן, אין סאַמע צענטר פון דער זון, אַריינגעשטעלט די ערד, וואָלט די לבנה, אַרומקרייזנדיק אַרום איר, נאָך אַלץ אויסגעפירט אירע הקפות ווייט פון דעם זונען-ראַנד. (צייכ. 3).

לאַנג טראָגן מיר זיך צו דער זון אין דעם פולשטענדיק טונקעלן רוים. די ערד מיט דער לבנה זענען שוין געבליבן ווייט הינטער אונז, און די שיין, וועלכע זיי ביידע פאַרשפרייטן אַרום זיך, איז געוואָרן נישט צו באַמערקן. אין וועלט-מדבר, ווו מיר פליען שוין אַ גאַנץ יאָר, קומען נישט פאָר קיין שום ענדערונגען אין דעם גראַד קעלט. אונזערע ערדישע צייטן פון יאָר: ווינטער, פרילינג א. אַ. וו. נעמען זיך דאָך פון דעם, וואָס די אַקס, אַרום וועלכער עס דרייט זיך די ערד, איז גע-נויגט לגבי די זונען-שטראַלן; די פאַרשידענע צייטן פון יאָר האָבן, הייסט עס, אַ שייכות בלויז צו אונזער ערד,—אָבער נישט צום גאַנצן רוים!

אויף אונזער וועג טרעפן מיר נישט אָן קיין שום אַנדערע איינוווינער פון רוים, אויסער די מעטעאָריטן-טיילכעלעך, וואָס פליען איינציקווייז און מחנות-ווייז. אמת, פונדערווייטנס האָבן מיר געזען, ווי אויף אַ היפּשן מהלך פון דער זון האָבן אין צוויי פאַרשידענע ערטער דורכגעשניטן אונזער וועג צוויי זייער גרויסע הימלישע קערפּערס, ענלעכע צו דער ערד-קויל. נאָר מיר האָבן אויף זיי קיין אַכט נישט געלייגט און באַשלאָסן זיי צו באַטראַכטן נאָכן באַזוכן די זון.



צייכענונג 3. פאַרגלייך צווישן זון און פּלאַנעטן. דער גרויסער ווייסער קרייז איז די זון. דאָס קליינע פּינטעלע אין דער מיט איז די ערד, געצייכנט אין דעמזעלביקן מאָסשטאַב. דער שוואַרצער קרייז איבער איר — דער פּלאַנעט יופּיטער. אונטער איר איז פאָרגעשטעלט סאַטורן מיט זיין רינג. דער געשטריכלטער קרייז שטעלט־פאָר דעם וועג פון דער לבנה אַרום דער ערד, אַלץ אין דעמזעלביקן מאָסשטאַב ווי די זון.

די זון.

אונזער פליען דויערט שוין כמעט אַנדערהאַלבן יאָר. מיר זענען נאָך ווייט פון דער זון, אָבער איר ווירקונג פילן מיר שוין: עס ווערט באַדייטנד וואַרימער.

די אומגעהויערע זונען־קויל פאַרדעקט ביסלעכווייז דעם גרעסטן טייל פון באַשטערנטן הימל. זי איז שוין געוואָרן אַזוי גרויס, אַז זי פאַרנעמט אַ העלפט פונם הימלישן געוועלב. און איצט קאָנען מיר גוט באַטראַכטן די בלענדנד שטראַלנדיקע קויל.

ס׳וואַרפט זיך אין די אויגן, אַז די זונען־קויל איז אַרומגערינגלט מיט אַ לופט־צודעק — אַן אַטמאָספערע, און דערביי איז די אַטמאָספערע זייער אַ הויכע, און שפרייט זיך אויס ווייט איבער דער זון. דידאָזיקע אַטמאָספערע איז נישט איינהייטלעך, און קענטיק זי באַשטייט פון עטלעכע שיכטן, וועלכע גייען־אַריבער אומבאַמערקט איינע אין די צווייטע.

דער זונען־קערפער אַליין איז ווי איינגעהילט אין אַ ראָזן נעפל, וואָס איז באַזונדערס בולט צו זען ביי זיין ראַנד. איבער דער גאַנצער קויל בלישטשעט אַ העלע ווייסע הילע, וועלכע באַשטייט פון פעדים און שטראָמען לייכטנדיקן שטאָף, וואָס גיסן זיך אַזוי ווי אַרויס פון דער זון, שטרעבן אין דער הייך און פלעכטן זיך אין גאַרבן און לאָקן העלע שטראַלן. דידאָזיקע לייכטנדיקע הילע איז די אַזויגערופענע זונען־קרוין; מיר האָבן זי צום ערשטן מאָל באַמערקט, ווען מיר האָבן זיך אויפגעהויבן אין די אויבערשטע שיכטן פון דער ערדישער אַטמאָספערע.

איבער דער קרוין שפרייט זיך אויס אויף אַ גרויסן מהלך אַ שוואַכע שיינונג, וואָס בילדעט די ראַנד־געביטן פון דער זונען־אַטמאָספערע. דידאָזיקע דרויסנדיקע הילע שפרייט זיך אויס אַזוי ווייט, אַז זי דערגייט אַפילו הינטערן אָפּשטאַנד, וואָס טיילט־אָפּ די זון פון דער ערד.

אויב מיר וועלן נאָר בשלום אַריבערטראָגן די שרעקלעכע היץ, וואָס הערשט אין דער נאָנטסטער אומגעגנט פון דער זון, וועלן מיר קאָנען באַקוקן ווי ס׳איז געבויט איר אויבערפלאַך.

און אָט וואָס עס וואַרפט זיך באַזונדערס אין די אויגן: ס׳ווייזט זיך אַרויס, אַז די זון הייבט גאָר נישט אָן צו זיין ענלעך אויף אַ פעסטן קערפּער, ווי למשל די ערד אָדער לבנה! זי שטעלט מיט זיך פאָר אַן אומגעהויערע מאַסע שטאַרק צונויפגעפּרעסטע דאַמפן און גאַזן, וואָס זענען אין די דרויסנדיקע טיילן כמעט דערגאַנגען צו אַ פליסיקן צושטאַנד.

די זון, וואָס איז אויפגעבויט פון אַזאַ מין מאַטעריאַל האָט זייער אַ קליינע געדיכטקייט — און איז אין דורכשניט אַ ביסל שווערער פאַר וואַסער.

ווען מיר האָבן געקוקט פון דער ערד־אויבערפלאַך, האָט זיך אונז די זון פאָרגעשטעלט ווי אַ בלענדנדיק ווייסער און העלער קרייז. אָבער פון דער נאָענט זעט מען, אַז די גאַנצע זונען־אויבערפלאַך איז באַדעקט מיט העלערע פינטעלעך. ווי שפּרענקלעך באַדעקן זיי דעם זונען־קערפּער און שווימען, אַזוי־צו־זאָגן, אין דער ווייניקער העלער אויבערשטער שיכט; די־דאָזיקע שיכט האָט אין פאַרגלייך מיט די העלע פלעקן אַ גרוי־לעכן קאָליר, הגם אין דער אמתן איז זי אויך זייער העל.

אַ צוגאָב דערצו איז די זונען־אויבערפלאַך אין באַזונ־דערע ערטער באַדעקט מיט נאָך העלערע פלעקן און אָדערלעך, וואָס שווימען אין דער אויבערשטער נישט אַזוי העלער שיכט. די־דאָזיקע באַזונדערס העלע פלעקן ווייזן זיך אַרויס, נאָך אַ גענויער באַטראַכטונג, צו זיין דאַמפן און גאַזן, צונויפגעפּרעסטע אין וואָלקנס.

אַדורכפליענדיק איבער דער אויבערפלאַך פון דער זונען־קויל, זעען מיר, ווי פון צייט צו צייט רייסן זיך אַרויס אין פאַרשי־דענע ערטער פון אירע אינעווייניקסטע שיכטן אויסברוכן פון פייערדיק אָנגעגליטע דאַמפן. זיי הייבן זיך אויף אויף אַ הייך פון צענטליקער און הונדערטער טויזנטער קילאָמעטערס, און אויף די זונען־ראַנדן באַקומען זיי די געשטאַלטן פון קוסטעס און ביימער. די־דאָזיקע פייערדיקע צינגער שלענגלען זיך אין דער זונען־אַטמאָספערע און נעמען־אָן אויסטערלישע און וווּנדערלעכע פאָרמען. אָבער די גוואַלטיקע אויפרייסן, וואָס רופן־אַרויס די

אויסבּרוכן אינעווייניק אין דעם זונען-קערפּער, האַלטן נישט אָן לאַנג. די אָפּגעקילטע פּראָדוקטן — עס רעדט זיך נאָר אַזוי אָפּגעקילטע, ווייל זיי פאַרבּלייבּן נאָך דערהיצט אויף טויזנטער גראַדן — פאַלן צוריק אויף דער זונען-אויבּערפלאַך.

דידאָזיקע אָפּגעקילטע פּראָדוקטן שטעלן זיך פאָר אין פאַרגלייך מיט דער אַלגעמיינער העל-לייכטנדיקער אויבּערפלאַך ווי שוואַרצע שטיקער. זיי זענען אונז באַקאַנט אונטערן נאָמען זונען-פלעקן.

דער גאַנצער אומגעהויער גרויסער גאַז-קערפּער פון דער זון בּייט זיך כסדר אין זיינע דרויסנדיקע שיכטן, טראָגט זיך כוואַליעסווייז, פליט אַרויס-צו... אויך אין זיינע אינעווייניקסטע שיכטן איז נישט רויק; וועגן דעם זאָגן עדות די אויסבּרוכן, וואָס דערהייבּן זיך אויף אַ גוואַלדיקער הייך. ס'איז אַ פאַרשטענדלעכע זאַך: אינעווייניק אין דער זון איז די היץ אַזוי גרויס, אַז קיין שום פאַנטאַזיע קאָן עס נישט אויסמאָלן. שוין נישט ווייט פון דער אויבּערפלאַך גרייכט זי בּיז צענטליקער און הונדערטער טויזנטער גראַד און צום צענטער-צו שטייגט די היץ נאָך בּאַדייטנדער!

די פלאַנעטן-משפחה.

אין דעם ים ליכט, וועלכן עס פאַרשפּרייט אַרום זיך די זון, וואָלט געווען אוממעגלעך צו זען דעם הימל. נאָר לאָמיר זיך פאָרשטעלן, אַז מיר זענען בּייגעקומען אויך דידאָזיקע שוועריקייט.

ס'פאַרשטייט זיך, אַז פריער פאַר אַלץ וועגדן מיר אונזער בּליק צו דער ערד. בּשעת מיר האָבּן זיך האַסטיק געטראָגן צו דער זון, האָט זי זיך כסדר פאַרקלענערט און געוואָרן, אַלץ העלער. איצט, פון דער זון, שיינט זי אויפן הימל ווי אַ העלער שטערן, און לויטן אויסערלעכן אויסזען שיידט זי זיך נישט אונטער אין קיין שום פּרט פון די שטערן: דער דורכמעסטער פון דער ערד זעט-אויס אַזוי קליין, אַז מיטן בּלויזן אויג קאָן מען אים נישט אויפכאַפּן. און לעבּן דער ערד דרייט זיך, ווי אַ קליין שטערנדל, די לבנה.

דאָס פּאָרל ערד און לבנה, וואָס זעט־אויס פון דאַנען ענג דערנענטערט איינס צום אַנדערן, טראָגט זיך אין רוים, אַרומלויפנדיק כמעט אין אַ קרייז אַרום דער זון. די צייט פון איין פולן אומקרייז אַרום דער זון בילדעט אונזער ערדיש יאָר, $365\frac{1}{4}$ טעג. נאָך דערדאָזיקער צייט קערט זיך אום די ערד לגבי דער זון צוריק צו איר אויסגאַנגס־לאַגע.

אונטערזוכנדיק גענוי די זונען־אומגעגנט קומען מיר צום אויספיר, אַז נישט בלויז די ערד דרייט זיך אַרום דער זון. ס׳איז פאַראַן נאָך אַ גאַנצע גרופּע שטערן־ענלעכע הימלישע קערפּערס, וועלכע פאַרנעמען זיך מיט דערזעלביקער אַרבעט. דער אונטערשיד באַשטייט נאָר דערין, וואָס געוויסע פון זיי געפינען זיך נענטער צו דער זון, ווי די ערד, און קרייזן אַרום איר גיכער. און אַנדערע — דאָס זענען די מייסטע — זענען דערווייטערט פון דער זון מערער ווי די ערד, און קרייזן אַרום איר אין אַ לענגערער צייט.

אָבער די צאָל הימלישע קערפּערס, וואָס קרייזן אַרום דער זון, איז נישט גרויס, און דער ווינקל פון רוים, ווו ס׳איז איינגעשלאָסן זייער וועג, איז נישטיק אין פאַרגלייך מיטן אומגעהויערן פאַרנעם פון דער אַלוועלט.

די גאַנצע איבריקע מאַסע שטערן, וואָס באַזעצט דעם הימל, ווייזט כמעט נישט אַרויס קיין שום שייכות צו דער זון, — פּונקט ווי זי וואָלט גאָרנישט עקזיסטירט.

ס׳איז פאַראַן, הייסט עס, צווישן די הימלישע קערפּערס אַ געוויסע צאָל ענג פאַרבונדענע מיט דער זון: זיי דערווייטערן זיך קיינמאָל נישט פון איר און קאָנען זיך נישט דערווייטערן. דידאָזיקע קערפּערס בילדן די זונען־משפּחה, אָדער, ווי מ׳זאָגט אָפט, די זונען־וועלט. צו דער זונען־משפּחה געהערן אַזוי־אַרום אויך די ערד און די לבנה. דידאָזיקע אַלע קערפּערס רופט מען אָן פּלאַנעטן — וואָס הייסט אין איבערזעצונג בלאָנדזשענדיקע שטערן, און די איבריקע שטערן הייסן אומבאַוועגלעכע שטערן, — און האָבן נישט קיין שום שייכות צו דער זון.

פאַרוואָס אָבער האָבן אייגנטלעך די פּלאַנעטן נישט קיין

מעגלעכקייט זיך פריי צו באַוועגן ווי עס איז אַנדערש, נישט אַרום דער זון? די סיבה ליגט אין דער קראַפט פון דער קעגנזייטיקער צוציאונג, וועלכע עס ווייזן-אַרויס אַלע הימלישע קערפּערס און בכלל אַלע קערפּערס אין דער נאַטור.

לאָמיר אַ וואָרף-טון פאָרויס אַ שטיין, וואָס איז צוגעבונדן צו אַ שטריק, און באַפעסטיקן דעם צווייטן עק שטריק אומבאַ-וועגלעך. דער שטיין וועט נישט אַוועקגיין אין רוים, נאָר אַרומשרייבן אַ קרייז אָדער בויגן אַרום דעם פונקט, צו וועלכן ס'איז צוגעבונדן דער צווייטער עק שטריק. פונקט ווי דער-דאָזיקער שטריק ווירקט אויך די קראַפט פון אַלוועלטלעכער צוציאונג. אויב אַ פּלאַנעט שטרעבט צו באַוועגן זיך גראָדליניק, ענדערט די זון, צוציענדיק צו זיך דעם פּלאַנעט, כסדר זיין וועג, און די אונטערשטע שורה איז, אַז דער פּלאַנעט איז געצוווּנגען זיך צו באַוועגן אין אַ קרומער ליניע. די קרומע ליניעס, וועלכע עס קומט-אויס צו באַשרייבן די פּלאַנעטן, זענען לויט זייער פאָרם זייער ענלעך צו קרייזן.

אַלץ, וואָס מיר האָבן אָקאָרשט געזאָגט וועגן זון און פּלאַנעטן, קאָן מען אויך אָנווענדן אויף ערד און לבנה. אויך די לבנה איז געצוווּנגען צו קרייזן אַרום דער ערד מחמת דער קראַפט פון איר צוציאונג. ענלעך איז מיט די אַנדערע פּלאַנעטן, מיט וועלכע מיר וועלן זיך אינגיכן באַקענען: אויך זיי צווינגען צו קרייזן אַרום זיי די באַגלייטער — די לבנות.

די צוציאונגס-קראַפט אַליין איז אַלץ שטאַרקער, וואָס גרע-סער ס'איז דער סכום שטאָף אין דעם צוציענדיקן קערפּער. וואָלט די ערד געווען גרויס און די זון פאַרהעלטנישמעסיק קליין, וואָלט די ערד געצוווּנגען די זון, זי זאָל אַרום איר קרייזן. אָבער אין איר סביבה געוועלטיקט די זון מיט איר אומגעהויער גרויסן סכום שטאָף איבער אַלע איבריקע קערפּערס און האַלט זיי דערפאַר אין פולער קנעכטשאַפט, צווינגענדיק זיי אַרומצו-קרייזן לויט שטרענגע געזעצן אַרום איר. אין דיזעלביקע וועגן גייען די פּלאַנעטן און טוען עס נאָך לגבי זייערע באַגלייטערס.

צי איז אָבער באַרעכטיקט דער דעספּאָטיזם פון דער זון און איר אימפּעריאַליסטישע פּאָליטיק, און צי וואָלט נישט געווען קיין יושר, אַז דער קלאַס אונטערדריקטע הימלישע קערפּערס זאָל זיך באַלד באַפרייען?

אויף דערדאָזיקער פראַגע קאָן מען ענטפערן נאָר מיט ניין. די הערשנדיקע זון באַשענקט אירע פּלאַנעטן מיט אַזאַ סכום ליכט און וואַרימקייט, אַז אויף דער ערד, למשל, וואָלט מען עס נישט געקאָנט פאַרבייטן מיט קיין שום סאָציאַליזירונג פון אַלע מעגלעכע קוואַלן פון ליכט און וואַרימקייט. אויב די זון וואָלט נישט באַשאָנקען אונזער פּלאַנעט אַזוי רחבותדיק מיט אירע שטראַלן, וואָלט צום גאַנצן לעבן אויף דער ערד זייער גיך געקומען אַ סוף!

אָפּשטאַנדן אין וועלטן-רוים.

מיר דאַרפן זיך איצט באַקענען מיט די אַנדערע מיטגלידער פון דער זונען-משפּחה, — מיט די פּלאַנעטן; נאָר איידער מיר וועלן זיך לאָזן פליען צו זיי, לאָמיר אויסרעכענען ווי לאַנג עס וועט דויערן די נסיעה.

דער רעזולטאַט איז נישט זייער קיין היימלעכער. ביז דעם נאָנטסטן פּלאַנעט וועלן מיר טאַקע דערפליען אין אַכט חדשים צייט, אָבער ביז דעם לעצטן פּלאַנעט, ביז דעם ווייטעסטן פון דער זון — ערשט אין אַ האַלב יאָרהונדערט אַרום. דאָס איז פאַר אונז קיין עסק נישט, וויבאַלד מיר האָבן אין זינען נאָך צו מאַכן אַ רייזע איבער דער גאַנצער אַלוועלט. מ׳דאַרף, הייסט עס, ווידער און שוין צום לעצטן מאָל פאַרגרעסערן די פלי-געשווינדקייט.

לאָמיר זיך אָפּרעדן צו פליען מיט דער געשווינדקייט, מיט וועלכער עס פאַרשפּרייט זיך ליכטיקייט אין רוים. מיט דער דאָזיקער געשווינדקייט איז, אַגב, אָנגענומען אין דער וויסנשאַפט צו מעסטן די אָפּשטאַנדן צווישן די הימלישע קערפּערס.

ליכטיקייט פאַרשפּרייט זיך אומגעהויער גיך, אָבער פאָרט נישט מאָמענטאַל, — נאָר מיט אַ געשווינדקייט פון אַרום 300.000

קילאָמעטער אין אַ סעקונדע. וועגן דערדאָזיקער געשווינדקייט קאָן מען באַקומען אַ פאָרשטעלונג, אויב מיר וועלן זאָגן, אַז אַ ליכט-שטראַל וועט אין משך פון איין סעקונדע אַרומלויפן 8 מאָל אַרום דער ערד לויט איר עקוואַטאָר... ביז צו דער לבנה וואָלט ליכטיקייט פון דער ערד דערגאַנגען אין $1\frac{1}{4}$ סעקונדע, ביז צו דער זון אין $8\frac{1}{3}$ מינוט, און ביז צו די שטערן אין אַ סך אַ לענגערער צייט.

דערפון איז געדרונגען, אַז אויב עפּעס אַ שטערן וועט פּלוצלינג העל אויפפלאַקערן אָדער, פאַרקערט, אומגעריכטערהייט זיך פאַרלעשן, — וועלן מיר זיך דערוויסן וועגן אָט דעם געשעעניש נישט מאָמענטאַל, נאָר שפּעטער, דהיינו, אין אַזוי פיל צייט, אַרום וויפל דער ליכט-שטראַל דאַרף האָבן, כּדי צו דערגרייכן צו אונז. אויב, למשל, די לבנה וואָלט אונז אויפגעהערט צו שיקן אירע שטראַלן, וואָלטן מיר זיך וועגן דעם דערוווסט ערשט אין $1\frac{1}{4}$ סעקונדע אַרום, און אויב אַזאַ אומגליק וואָלט געשען מיט דער זון, וואָלטן מיר וועגן דעם געוואָיר געוואָרי ערשט מיט $8\frac{1}{3}$ מינוט שפּעטער א. אַ. וו.

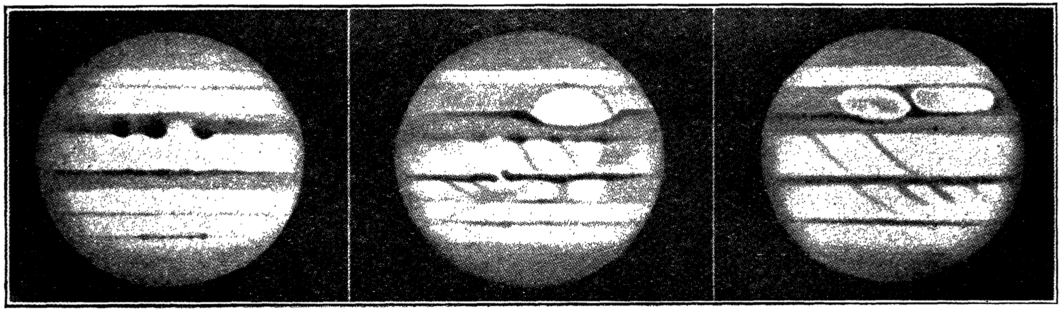
אויף דער אַרט און שטייגער קאָנען מיר אויך מעסטן אָפּשטאַנדן. אין אַזאַ פאַל וועלן מיר זאָגן, אַז די לבנה איז דער-ווייטערט פון דער ערד אויף אַן אָפּשטאַנד פון $1\frac{1}{4}$ סעקונדע ליכטיקייט-פאַרשפּרייטונג, די זון — אויף אַן אָפּשטאַנד פון $8\frac{1}{3}$ מינוט א. אַ. וו. פאַר מער דערווייטערטע שטערן וועט שוין

צו בילדער-טאָוול II.

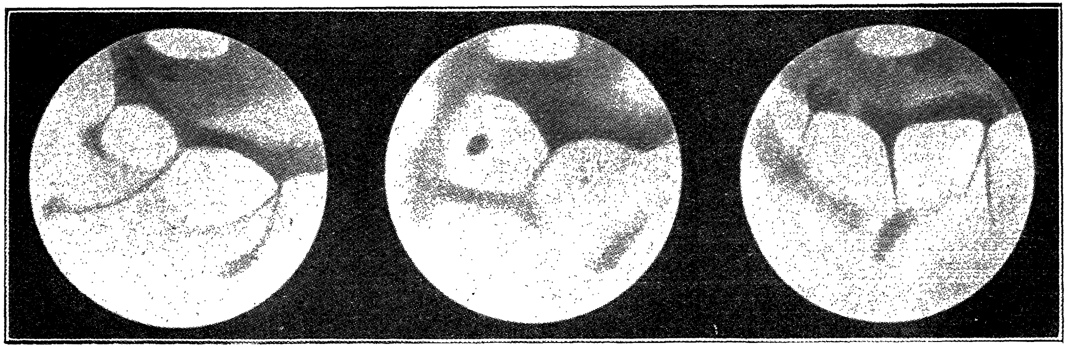
אויבן: דריי בילדער פון דעם פּלאַנעט יופּיטער, ווי ער האָט אויסגעזען אין יאָר 1903 (לינקס), אין יאָר 1909 (אין דער מיט) און אין יאָר 1918 (רעכטס).

אונטן: דריי בילדער פון פּלאַנעט מאַרס, לויט צייכענונגען, וועלכע זענען געמאַכט געוואָרן אין פּויזנער אָבסערוואַטאָריע אין יאָר 1924, בשעת דער פּלאַנעט האָט זיך געפונען אין זיין נאָנטסטער לאַגע צו דער ערד. די ערשטע צוויי צייכענונגען פון רעכטס זענען געמאַכט געוואָרן דעם 12-טן אויגוסט, די דריטע — דעם 13-טן אויגוסט, אויף די צייכענונגען זעט מען דייטלעך דעם ווייסן פלעק ביים פּאָלוס פון מאַרס.

ס ט ר אַ ט אָ נ אָ ו, אין הימלישן אָקעאַן. II



פלאנעט יופיטער.



פלאנעט מארס.

אויסקומען צו באַנוצן זיך נישט מיט סעקונדעס און מינוטן, נאָר מיט באַדייטנד גרעסערע צייט-איינסן.

פריער, ווי מיר וועלן זיך אָוועקלאָזן צו דער זונען-וועלט, לאָמיר אַ טראַכט-טון, וואָס באַדייט עס, אַז ליכטיקייט פאַרשפרייט זיך, כאָטש זייער געשווינד, אָבער דאָך נישט מאָמענטאַל.

ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז מיר זעען קיינמאָל נישט דעם באַשטערנטן הימל ווירקלעך אַזוי, ווי ער איז אין געגעבענעם מאָמענט, — ווען מיר קוקן אויף אים: מיר זעען אים נאָר אַזוי, ווי ער האָט אויסגעזען אין מער אָדער ווייניקער פאַרגאַנגענע צייטן.

אַ ליכט-שטראַל קאָן מען פאַרגלייכן מיט אַ שליח, וואָס פאָרט אָנזאָגן וועגן דעם אָדער יענעם געשעעניש. ס'פאַרשטייט זיך, אַז ביים אָנקומען, קאָן ער דערציילן נישט וועגן דעם, וואָס עס קומט-פאָר איצט, אין מאָמענט ווען ער רעדט, — נאָר ער קאָן בלויז אָפּגעבן אַ באַריכט איבער דעם, וואָס עס איז געשען פאַר זיין אָפּפאָר. מיר דערוויסן זיך פון שליח וועגן פאַרגאַנגענע זאַכן, וואָס זענען אַלט צומינדסטן אַזוי פיל, וויפל דער שליח האָט געמוזט פאַרברענגען אין וועג. דאָסזעלביקע איז מיט אַ ליכט-שטראַל. ער מאָלט טאַקע פאַר אונזערע אויגן אַ בילד פון הימלישן קערפער, אָבער דאָסדאָזיקע בילד אַנטשפרעכט נישט דעם מאָמענט, ווען מיר קוקן אויפן שטערן און באַציט זיך צו יענעם פריערדיקן מאָמענט, ווען דער שטראַל האָט פאַרלאָזן דעם קערפער. דערביי זענען דאָס מאָמענטן פאַרשידענע פאַר פאַרשידענע שטערן, אָפּהענגיק פון זייער אָפּשטאַנד ביז צו אונז. וועגן דער לבנה, למשל, דערציילט אונז דער ליכט-שטראַל, וואָס ס'איז דאָרט געוועען מיט $1\frac{1}{4}$ סעקונדע צוריק, וועגן דער זון גיט ער אונז צו וויסן, וואָס ס'איז דאָרט געוועען מיט $8\frac{1}{3}$ מינוט צוריק, און וועגן די שטערן באַציט זיך זיין דערציילונג צו אַ תקופה פון יאָרן, — הונדערטער, טויזנטער יאָרן צוריק. אַזוי-אַרום געהערט דאָס בילד פון באַשטערנטן הימל, ווי ער שטייט פאַר אונזערע בליקן, צו דער פאַרגאַנגענהייט און

נישט צו דער קעגנוואַרט, און דערביי צו אַ זייער פאַרשידענער פאַרגאַנגענהייט.

און פאַרקערט, פון די ווייטע הימלישע קערפערס וואָלט מען געקאָנט די ערד און אַלץ, וואָס אויף איר קומט־פאָר, זען נישט אין איר איצטיקן צושטאַנד, נאָר אַזוי, ווי די ערד האָט אויסגעזען אַמאָל, אין דער פאַרגאַנגענהייט. פון דער זון זעט מען אין געגעבענעם מאָמענט, וואָס ס׳איז פאָרגעקומען אויף דער ערד מיט אַכט מינוט צוריק, פון די נאָענטסטע שטערן — אויב די באַאָבאַכטער וואָלטן נאָר פאַרמאָגט די נויטיקע דערצו שאַרפע ראיה — וואָלטן זיי איצטער געזען ערשט די צייט פון דער גרויסער וועלט־מלחמה אָדער באַלד נאָך איר. פון די ווייטסטע שטערן וואָלט מען איצט באַאָבאַכטעט די ערד, ווי זי איז געווען צו דער צייט פון קריסטוסעס געבורט אָדער אין אַ נאָך פריערדיקער תקופה.

מערקור.

אַלזוי, מיר פליען אין דער זונען־וועלט מיט דער געשווינדקייט פון ליכטיקייט. מיר האָבן אין פאָרויס באַרעכנט, אַז איצט קאָנען מיר דערגרייכן דעם ווייטסטן פלאַנעט אין 4 שעה מיט 10 מינוט, און דעם נאָענטסטן אפילו אין דריי מינוט צייט.

מיר דערגרייכן אים טאַקע זייער גיך — דעמדאָזיקן ערשטן צו דער זון פלאַנעט, וואָס מען רופט אים מערקור. אַגב, האָבן מיר אים שוין פריער געזען. מערקור איז געווען איינער פון די צוויי גרויסע הימלישע קערפערס, וואָס האָבן אַדורכגעשניטן אונזער וועג, ווען מיר זענען געפלויגן צו דער זון.

מיט אינטערעס באַקוקן מיר אונזער ערדס קרוב. ס׳אַ קליינע קויל דאָס איז! לויטן פאַרנעם איז זי אין צוואָנציק מאָל קלענער פאַר דער ערד. ס׳איז אַן אמת מיזיניקל אין דער זונען־משפחה! נאָר דערפאַר איז זי זייער געדיכט, געדיכטער פון אַלע איבריקע פלאַנעטן.

אונז פאַרוואונדערט נאָר די שרעקלעכע היץ, וואָס הערשט אויפן פלאַנעט, און די סך ליכטיקייט. ס׳איז גאַנץ פאַרשטענדלעך:

אויפן הימל פון מערקור איז די אויבערפלאַך פון דער זון אין זיבן מאָל גרעסער, ווי ביי אונז, נישט רעדנדיק שוין פון דעם, וואָס דער פלאַנעט איז אַזוי נאָנט צום קוואַל פון וואַרימקייט.

ווענוס.

נאָך דריי מינוט פליען מיר, און דערגרייכן דעם צווייטן לויט דער רייע פלאַנעט — ווענוס. מיט איר האָבן מיר זיך שוין אויך באַגעגנט אויף אונזער וועג צו דער זון. איבעריקנס, זענען מיר מיט ווענוס געווען גוט באַקאַנט אויך פון פריער. זי איז דאָס דער ליכטיקער שטערן, וואָס לייכט צייטנווייז אויפן אָוונט-הימל, באַלד נאָכדעם ווי די זון פאַרגייט, און צייטנווייז באַגינען, נישט לאַנג פאַרן זונען-אויפגאַנג.

לויטן פאַרנעם פון איר קערפּער און לויט דער געדיכטקייט פון דעם שטאָף, וואָס גייט-אַריין אין איר באַשטאַנד, איז ווע-נוס זייער ענלעך צו דער ערד. אָבער צוליב דער גרעסערער נאָענטקייט צו דער זון, איז דאָ, פאַרשטענדלעך, פיל ליכטיקער און וואַרימער, ווי ביי אונז. דער פּרווו זיך צוצוקוקן צו דעם, וואָס עס טוט זיך אויף דער אויבערפלאַך פון ווענוס, לאָזט זיך אויס מיט גאָרנישט: דערדאָזיקער פלאַנעט איז אַרומגערינגלט מיט אַן אומדורכדרינגלעך געדיכטער אַטמאָספערע.

מיר לאָזן-איבער ווענוס און טראָגן זיך ווייטער. אין צוויי מינוט אַרום באַגעגנען מיר מיט פרייד אונזער אייגענע ערד, וועלכע מיר האָבן פאַרלאָזט מיט צוויי יאָר צוריק. פונדערווייטנס זעען מיר דורך דער אַטמאָספערע ימים, בערג, טייכן און א. וו. מיר איבערצייגן זיך ווי שיטער און ריין עס איז די ערדישע לופט. די נעפּלען און וואָלקנס, וואָס האָבן אונז צייטנווייז פאַרשאַפט אַזוי פיל פאַרדרוס זענען אייגנטלעך אַ קלייניקייט אין פאַרגלייך מיט דעם געדיכטן און דורכאויסיקן צודעק, וואָס רינגלט-אַרום ווענוס. די איינוווינער פון דעמדאָזיקן פלאַנעט, — ס׳קאָן געמאָלט זיין, אַז זיי עקזיסטירן טאַקע — זעען נישט קיינמאָל די שטערן. אַפילו די זון באַווייזט זיך זיי נישט אַנדערש, ווי אין דער געשטאַלט פון אַ גרויסן העלן פלעק, וואָס לייכט-דורך דורך די

גראָבע מאַסן וואָלקנס, וועלכע רינגלען-אַרום פון אַלע זייטן דעם פּלאַנעט.

מאַרס.

פאַרלאָזנדיק די ערטער, ווו עס טראָגט זיך דורך די ערד, דערגרייכן מיר אין פינף מינוט אַרום אונזער שכן פון דער אַנדערער זייט, דעם פּלאַנעט מאַרס, — דעמזעלביקן, וועמען ס'איז אַזוי לייכט צו באָאבאַכטן פון דער ערד-אויבערפלאַך: ער האָט דאָרטן אַן אויסזען פון אַ העלן רויטלעכן שטערן.

אויפן מאַרס דערוואַרט אונז אַן אָנגענעמע איבעראַשונג. ער פאַרמאָגט, ווייזט זיך אַרויס, אַ שיטערע אַטמאָספערע — באַדייטנד שיטערער פאַר דער ערדישער, — און דורך דעמדאָזיקן לופט-הייטל איז מעגלעך אַריינצוקוקן אין דער אויבערפלאַך פון פּלאַנעט.

מיר זעען דאָ גרויסע פלעקן מיט אומפאַרענדערלעכע קאָנטורן. עטלעכע פלעקן זענען רויטלעכע, אַנדערע — פון אַ גרויער אָדער העל-בלויער שאַטירונג. עס לאָזט זיך משער זיין, אַז אין די דאָזיקע ערטער זאָלן זיין אַנטוויקלט געוויקסן.

מיר באַמערקן אויך אויף דער אויבערפלאַך פון מאַרס שפּורן פון כמעט גראָדע ליניעס, ענלעך צו קאַנאַלן, און אַזוי רופט מען זיי טאַקע אָן. אויף די פּאָלוסן פונם פּלאַנעט באַמערקט מען ווייסע פלעקן — ווייזט-אויס שיכטן שניי, וועלכע פאַרקלענערן זיך אין די הייסע צייטן פון יאָר און פאַרגרעסערן זיך אין די קאַלטע.

מאַרס אַליין פאַר זיך איז נישט גרויס: זיין דורכמעסטער איז אין צוויי מאָל קלענער פאַרן ערדישן, און דער פאַרנעם איז אין זעקס מאָל קלענער, ווי פון דער ערד. די געדיכטקייט פון זיין קערפּער איז אַ ביסל קלענער, ווי ביי דער ערד.

נאָך איין אומגעריכטע זאַך טרעפן מיר ביים מאַרס: ער האָט באַגלייטערס, אָבער נישט איינעם, ווי די ערד, נאָר צוויי. זייערע נעכט ווערן באַלויכטן דורך צוויי לבנות.

ס'איז אַ שאָד זיך אָפּצורייסן פון דעמדאָזיקן וועלטל, וואָס דערמאָנט אַזוי אונזער היימישע ערד. אָבער עס וואַרט

נאָך אויף אונז גאַר די אַלוועלט... מען דאַרף זיך איילן!

אַסטעראָידן.

פאַר אונז איז אַ גרויסער מהלך: פון די וועגן, וואָס פירן פון מאַרס, ביז צו די ערטער, ווו מיר וועלן טרעפן דעם קומענדיקן גרויסן פלאַנעט, יופיטער, דאַרף מען פליען דרייסיק מינוט.

ס'איז אָבער נאָך נישטאָ קיין צען מינוט, זינט מיר האָבן זיך צעשיידט מיט מאַרסן, ווי מיר באַגעגענען אויפן וועג אַ נייע דערשיינונג: אין דעם גאַרטל, וועלכער איז איינגעשלאָסן צווישן די וועגן, וואָס ווערן אַרומגעשריבן אַרום דער זון דורך מאַרס און יופיטער, קרייזן אַרום אונזער זון שוין נישט איין פלאַנעט, ווי ס'איז געווען ביזאַהער, נאָר גאַנצע מחנות.

דאָס זענען אַלץ זייער קליינע פלאַנעטלעך. צווישן זיי טרעפן זיך אויך פאַרהעלטנישמעסיק גרויסע קערפערס, וואָס האַלטן אין דורכמעסטער ביז עטלעכע הונדערט קילאָמעטער, נאָר עס טרעפן זיך אויך פיצלעך, וואָס האַלטן נישט מער ווי צו עטלעכע קילאָמעטער.

דידאָזיקע באַנומענישן — מען רופט זיי קליינע פלאַנעטן, און נאָך אַנדערש אַסטעראָידן — טראָגן זיך אַרום דער זון אין מער אָדער ווייניקער געדיכטע גרופעס, אַרומקרייזנדיק זי אין משך פון עטלעכע יאָר. ביז היינט-צו-טאָג האָט מען שוין אָנגעציילט איבער טויזנט אַזעלכע פלאַנעטלעך, אָבער עס זענען נאָך, פאַרשטייט זיך, נישט אַלע אַריין אין חשבון.

יופיטער.

אין עטלעכע מינוט אַרום האָבן מיר שוין געלאָזן הינטער זיך דעם רינג אַסטעראָידן, און נאָך אין אַ מינוט צוואַנציק אַרום הייבן מיר זיך אָן דערנענטערן צו יופיטערן.

דערדאָזיקער פלאַנעט פאַרוואונדערט שוין פונדערווייטנס מיט זיין גרייס. אַזוינס האָבן מיר ביזאַהער נאָך נישט אָנגעטראָפן אין דער זונען-וועלט. אַן אמתער ריז! אַ שטיקל באַגריף וועגן זיין גרייס וועלן מיר באַקומען, ווען מיר וועלן זאָגן, אַז

פון זיין פאַרנעם קאָן מען אויסקנעטן אַרום 1300 ערד-קוילן, אָבער נישט געאַכט אויף זיין אומגעהייערער גרייס, איז יופיטער ליטן פאַרנעם כמעט אין טויזנט מאָל קלענער פאַר דער זון.

עס וואַרפן זיך אין די אויגן טונקעלע פאַסן אויף זיין לופט-צודעק, וואָס זענען אויסגעלייגט אין עטלעכע רייען. ס'איז נישט שווער צו טרעפן, אַז די טונקעלע פאַסן זענען מזונות וואָלקנס און כמאַרעס, וועלכע בילדן זיך אויס אין געוויסע באַליבטע ערטער איבער יופיטערס אויבערפלאַך. זיין גאַנצער קערפּער איז אַרומגערינגלט מיט אַ געדיכטער אַטמאָספּערע, וואָס לאָזט כמעט נישט באַקוקן די אויבערפלאַך פון פלאַנעט.

אגב, וואָלט מען זי במילא נישט געקאָנט באַקוקן, ווייל יופיטער שטעלט נישט פאָר מיט זיך קיין פעסטן קערפער, ווי די אַנדערע זונען-וועלטן, וואָס מיר האָבן זיך שוין באַקענט מיט זיי. ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז אויב מען זאָל דעם יופיטער אָפּוועגן, וועט עס זיין זייער אַ לייכטער קערפער. זיין געדיכטקייט איז אין פיר מאָל קלענער, ווי ביי דער ערד. ער איז קוים געדיכטער פאַר וואַסער. כמעט דיזעלביקע געדיכטקייט האָבן מיר אָנגעטראָפן ביי דער זון. דערפון איז געדרונגען, אַז יופיטער געפינט זיך בערך אין דעמזעלביקן צושטאַנד, ווי די זון, ד. ה. אין אַן איבערגאַנגס-צושטאַנד פון דאַמפן און גאַזן צו פליסיקייט.

אַ מערקווירדיקע דערשיינונג: אויפן נאַכט-הימל פון יופיטער שיינען נישט איין לבנה, ווי ביי אונז, און נישט צוויי, ווי ביים מאַרס, נאָר גאַנצע ניין באַגלייטערס!

סאַטורן.

לאָמיר זיך צעשיידן מיטן האַלב-פליסיקן ריז און זיך אַוועקלאָזן צו זיין שכן — סאַטורן. פליען וועט אונז אויסקומען לאַנג: אַרום פערציק מינוט.

דאָ איז ווידער אַ נייע איבעראַשונג! סאַטורן איז אַרומגערינגלט מיט אַ לייכטנדיקן רינג. דערדאָזיקער רינג איז נישט צוגעפעסטיקט צום פלאַנעט, ער הענגט אין הימלישן רוים; אָבער פון סאַטורנען טיילט ער זיך קיינמאָל נישט אָפּ, ער טרעט נישט

אַפּ פון אים און טראָגט זיך מיט אים צוזאַמען אַרום דער זון.

לאָמיר אַ ביסל גענויער זיך צוקוקן צו דעמדאָזיקן סודותפולן רינג. ער באַשטייט פון אַ סך, פון מיליאָנען קליינע קערפּערלעך, וועלכע דרייען זיך געדיכט אַרום סאַטורנען, ווי די באַגלייטערס אַרום זייערע פּלאַנעטן. נאָר די צאָל קערפּערלעך איז אַזוי גרויס, אַז ביי אונז אין די אויגן גיסן זיי זיך צונויף אין איין גאַנצקייט, און זייער העלער רינג זעט־אויס ווי אַ רייף, וואָס גאַרטלט־אַרום סאַטורנען.

דער פּלאַנעט גופא איז איינגעהילט אין אַ געדיכטער אַטמאָספערע, אויף וועלכער עס זעען זיך פון צייט צו צייט טונקעלע קופּעס וואָלקנס.

סאַטורן איז נישט קיין סך קלענער פון יופּיטערן. אָבער די געדיכקייט פון סאַטורנס קערפּער איז אַזוי קליין, ווי ביי קיין איינעם פון די פּלאַנעטן. זי איז אין אַכט מאָל קלענער, ווי ביי דער ערד. סאַטורנס קערפּער איז נישט מער, ווי אַ קויל, וואָס באַשטייט נאָר פון דאַמפּן און גאַזן.

מיר ציילן־אָן ביי סאַטורנען צען באַגלייטערס. מען קאָן זיך פאָרשטעלן די שיינקייט פון זיינע נעכט, ווען דער הימל ווערט באַלויכטן פון צען לבנות און אויסער דעם דורך אַ שטראַלנדיקן פּאַס פונם רינג.

לאָמיר זיך אָבער רירן פאָרויס. מיר באַמערקן, אַז וואָס ווייטער פון דער זון, ווערט אַלץ גרעסער דער מהלך פון איין פּלאַנעט ביזן צווייטן: פון מערקורן ביז ווענוס זענען מיר געפלויגן דריי מינוט, פון דער ערד ביזן מאַרס — פינף מינוט, פון יופּיטערן ביז סאַטורנען — פערציק, און פון לעצטן ביז צו דעם ווייטערדיקן פּלאַנעט — אוראַן — וועט דער וועג דויערן שוין אַ שעה מיט צוואַנציק מינוט.

מיר האָבן צייט גענוג און מיר קאָנען זיך אַרומקוקן און באַטראַכטן דאָס, וואָס טוט זיך אַרום אונז.

ווי קליין זעט פון דאַנען אויס די זון! איר דורכמעסטער ווייזט זיך אויס אין אַכט מאָל קלענער, ווי מיר האָבן אים געזען פון דער ערד. זייער טונקל לייכט טאַקע דאָ די זון.

און וואָס איז געוואָרן מיט אונזער ערד? אָ, זי דוכט זיך פון דאַנען אויס צו זיין אַ פּשוט שטערנדל, און ס'איז זי גאַנץ שווער לויטן אויסזען צו דערקענען צווישן די שטערן, וועלכע זענען אויסגעשאָטן אויפן הימל!

מעטעאָרן און קאָמעטן.

אָבער וואָס אַזוינס רוקט זיך אָן אויף אונז פון פאָרנט? ס'איז נישט קיין פּלאַנעט, נאָר עפּעס אַנדערש.

מיר פליען-צו נענטער און קוקן זיך גוט איין.

אין דער ריכטונג צו דער זון טראָגט זיך אַ גרויסע, שוואַך-לייכטנדיקע מחנה מעטעאָרן. דידאָזיקע מעטעאָרן זענען זייער קליין: זעלטן-ווען טרעפט זיך אַ טיילכל מיט אַ מער אָדער ווייניקער גרעסערן דורכמעסטער, די מייניסטע זענען נישט מער ווי מעטעאָרן-שטויב. די טיילכעלעך פון דער מחנה זענען נישט צונויפגעגאָסן, נאָר עס זענען פאַראַן צווישן זיי אָפּשטאַנדן. דערפאַר איז די גאַנצע מחנה דורכזיכטיק און דורך איר זעען זיך די שטערן.

די מחנה איז געקומען אַהער פון די הימלישע ווייטענישן, ווייט הינטער די גרענעצן פון די זונען-פּלאַנעטן. ווען די מחנה האָט זיך דערנענטערט צו דער זון, האָט זי זיך בפירוש אָנגעהויבן אונטערצוגעבן דער ווירקונג פון איר צוציאונגס-קראַפט, און וואָס נענטער, איז די שליטה פון דער זון געוואָרן אַלץ גרעסער. די מחנה האָט זיך נישט געקאָנט אַנטקעגנשטעלן דעמדאָזיקן כוח און איז געווען געצוווּנגען צו ענדערן איר ריכטונג, און אַרומצוגיין אַרום דער זון.

בשעת-מעשה האָט זיך אַלץ שטאַרקער גענומען פילן אויף די היץ פון די זונען-שטראַלן, און פון פאָרנט, ביים קערן פון דער מחנה האָט זיך עפּעס באַוויזן ווי אַ רויך. דאָס האָבן אָנגעהויבן זיך אויסצוטיילן דאַמפּן און גאַזן פון פאַרשידענע שטאָפּן. דערנאָך קומט-פאָר אָט וואָס: די אויסדאַמפונגען שטייען-אָפּ פון קערן פון דער מעטעאָרן-מחנה און הינטער איר בילדעט זיך אויס אַ העלער פּאַס, ענלעך צום פּאַס רויך ביי אַ דאַמפשיף.

אַזוי־אַרום האָט די אָנגעפּאָרענע פונדערוויטנס מעטע־אָריטן־מחנה באַקומען דעם אויסזען פון אַ קאָמעט: דאָס איז דער אַלעמען באַקאַנטער שטערן מיט אַן עק. אָבער דאָס איז נאָך נישט דער לעצטער גלגול! ווען דער קאָמעט וועט, אין זיין האַסטיקן פלי, אַדורכטראָגן זיך פאַרביי דער זון, און די ווירקונג פון אירע שטראַלן וועט געמינערט ווערן, וועט דער עק אָנהייבן זיך צו פאַרקלענערן, ער וועט ווערן אָפּגעשוואַכט און ביסלעכווייז אינגאַנצן פאַרשווינדן. איינמאָל דורכגעפלויגן דורך דער זונען־משפחה, וועט דער קאָמעט אויף אייביק אַוועקגיין אין אַנדערע הימלישע געגנטן, — און דערביי וועט ער צוריק באַקומען זיין פריערדיקע געשטאַלט, די געשטאַלט פון אַ שוואַך־לייכטנדיקער מחנה, וועלכע ער האָט געהאַט, בשעת ער האָט זיך באַוויזן אין אונזער וועלט.

אַזוי געשעט עס געוויינלעך, און מיט ענלעכע קאָמעטן וועלן מיר זיך נאָך נישט איינמאָל צונויפטרעפן, בעת אונזערע וואַנדערונגען אין וועלטן־רוים.

נאָר אָט זעען מיר, אַז מיט אונזער קאָמעט, וואָס מיר האָבן אים אָקאָרשט באַגעגנט, גייט עס צו נישט אַזוי גלאַטיק.

דער שלימזלדיקער קאָמעט איז פאַרבייגעגאַנגען צו נאָנט פאַרביי דעם ריזיקן יופּיטער און איז דערפאַר געשטרויכלט געוואָרן. יופּיטער האָט צוגעגעבן זיין צוציאונג צו דער זונען־צוציאונג און דערמיט נאָך מערער אויסגעקרימט דעם וועג פון קאָמעט, וואָס איז שוין איינמאָל אויסגעקרימט געוואָרן דורך דער זון. איצטער האָט דערדאָזיקער וועג באַקומען אַ געשלאָסענע פאָרם, זייער ענלעך צו דער, וועלכע עס האָבן די וועגן פון די פּלאַנעטן, וואָס קרייזן אַרום דער זון. אַזוי־אַרום האָט אונזער קאָמעט פאַרלוירן זיין זעלבשטענדיקייט, ער איז געוואָרן נישט קיין צייטווייליקער, נאָר אַ שטענדיקער גליד פון דער זונען־משפחה. איצט וועט ער שוין אייביק אַרומקרייזן אַרום דער זון!

לאָמיר זיך אַרומקוקן אין דער אומגעגנט פון דער זון: אפשר זענען דאָרטן שוין פריער אויך געווען ענלעכע דערשיינונגען? ס׳וויזט זיך אַרויס, אַז יאָ. אַזוינע געפאַנגענע — אָדער ווי־

מען רופט זיי אָן — פּעריאָדישע קאָמעטן, זענען באַקאַנט עטלעכע צענטליק. צווישן זיי איז פאַראַן אויך דער באַרימטער האַלייס קאָמעט, וואָס האָט אָנגעמאַכט אַזאַ גערודער און געוואָרפן אַן אימה אויף מענטשן אין 1910 יאָר, ווען ער האָט זיך דערנענטערט צו דער זון, און במילא אויך צו דער ערד. האַלייס קאָמעט קערט זיך אום צו דער זון יעדע 76 יאָר, אַנדערע אונז באַקאַנטע פּעריאָדישע קאָמעטן קערן זיך אום צו דער זון אין קירצערע צייטן.

דידאָזיקע נייע פאַר אונז דערשיינונג פאָדערט, מיר זאָלן זיך צוקוקן אויך צו די אַנדערע מעטעאָרן-מחנות, וועלכע טראָגן זיך אַהין און צוריק אין דער אומגעגנט פון דער זון.

ווירקלעך, ס׳עקזיסטירן נישט ווייניק מחנות — אמת, שיטע-רערע פון קאָמעטן, — וועלכע קרייזן אויך פּעריאָדיש אַרום דער זון. און מיר דערטראַכטן זיך, אַז דידאָזיקע מחנות זענען געוועזענע קאָמעטן, וועלכע האָבן זיך ביסלעכווייז צעשפּאָלטן און צעברעקלט. אין אַזאַ צעברעקלטן צושטאַנד טראָגן זיי זיך ווייטער מיט דעם וועג פון קאָמעט, וואָס האָט זיי געבאָרן.

דידאָזיקע מחנות זענען ענלעך צו שיטערע וואָלקנס פון מעטעאָריטן. אויב אַזאַ וואָלקן וועט זיך באַגעגענען, אַרומגייענדיק אַרום דער זון, מיט איינעם פון די פּלאַנעטן, איז פאַרשטענדלעך, אַז דער פּלאַנעט וועט צוציען צו זיך פון דער מחנה איינצלנע מעטעאָריטן. זיי וועלן זיך נעמען שיטן אויף דעם פּלאַנעט, וועלן זיך אָנצינדן אין דער לופט צוליב דער רייבונג, און ס׳וועט זיך באַקומען די דערשיינונג פון פאַלנדיקע שטערן. אַזוינס קומט-פאָר, למשל, אויף דער ערד אין אָנפאַנג אויגוסט, ווען ס׳זעען זיך אַ סך פאַלנדיקע שטערן, באַוווּסט אונטערן נאָמען „טרערן פון הייליקן לאַורענטיוס״. דידאָזיקע „טרערן״ זענען מעטעאָריטן פון אַ צעברעקלטן קאָמעט, וואָס זיינע רעשטלעך טראָגן זיך ווייטער אַרום דער זון.

מיר איבערצייגן זיך, אַז צו דער זונען-משפּחה געהערן אויסער פּלאַנעטן און זייערע באַגלייטערס נאָך אַ היפּש ביסל פּעריאָדישע קאָמעטן און אַן אומגעהייערע צאָל מעטעאָרן-מחנות.

אוראַן און נעפּטון.

לאָמיר זיך ווייטער לאָזן אין וועג, נאָכדעם ווי מיר האָבן איבערגעריסן אונזער פלי. מיר טראָגן זיך אַנטקעגן דעם ווייטער-דיקן פּלאַנעט — אוראַן.

דאָס איז אַ גרויסער פּלאַנעט. זיין פאַרנעם איז אין 63 מאָל גרעסער פאַרן ערד-פאַרנעם. זיין געדיכטקייט איז אָבער אויסערסט קליין: נישט מיט קיין סך גרעסער, ווי די געדיכטקייט פון וואַסער.

אוראַנס אַטמאָספערע גיט נישט קיין מעגלעכקייט צו באַקוקן זיין אויבערפלאַך. זיינע נעכט ווערן באַלויכטן פון פיר באַגלייטערס.

אונז בלייבט נאָך צו באַקענען זיך מיט דעם לעצטן פּלאַ-נעט פון דער זונען-משפחה, מיט נעפּטונען, וועלכן מיר דערגרייכן אין אַנדערהאַלבן שעה נאָכדעם, ווי מיר האָבן פאַרלאָזן אוראַנען.

דערדאָזיקער פּלאַנעט איז אויך זייער גרויס, אַ ביסל גרעסער פון אוראַנען, אָבער זיין געדיכטקייט איז נאָך קלענער, ווי או-ראַנס. אַ דאַנק דער גרויסער דערווייטערונג פון דער זון — אין דרייסיק מאָל אַ גרעסערער, ווי דער אָפּשטאַנד זון-ערד, — איז די זונען-באַלייכטונג אויפן נעפּטון כמעט אומבאַמערקבאַר, און די טעג אונטערשיידן זיך צוליב זייער קנאַפּער ליכטיקייט כמעט מיט גאָרנישט פון די נעכט. נעפּטונס איינציקער באַגלייטער באַשיינט סיי בייטאָג סיי ביינאַכט דידאָזיקע ווייטע וועלט.

מיר האָבן זיך אַזוי-אַרום דערקליבן צו די עקסטע גרענעצן פון דער פּלאַנעטן-משפחה, וועלכע פאַרענדיקט זיך מיטן וועג, וואָס נעפּטון באַשרייבט אַרום דער זון. פון דער זון שטייט-אָפּ דערדאָזיקער לעצטער פּלאַנעט אויף פיר מיט אַ האַלבן מיליאַרד קילאָמעטער. נישט געקוקט דערויף גייט-דורך ליכטיקייט די גאַנ-צע שטרעקע נאָר אין אַכט שעה מיט צוואָנציק מינוט.

געענדיקט דעם איבערבליק פון דער זונען-וועלט לאָמיר זיך אומ-קוקן אויף דער זון. די זון זעט זיך פון נעפּטונען ווי זייער אַ ליכטי-קער שטערן, העלער פון אַלע אַנדערע שטערן און פּלאַנעטן. אָבער מיטן בלויזן אויג קאָן מען שוין נישט באַמערקן דעם זונען-דורכמעס-טער. די ערד זעט מען שוין אינגאַנצן נישט מיטן נישט-באַוואָפנטן אויג! כדי זי צו געפינען, מוז מען אָנקומען צו דער הילף פון אינסטרומענטן.

אין צווישנשטערנדיקן רוים.

צו די שטערן!

לאָמיר זיך צעשיידן מיט דער זונען-וועלט און זיך לאָזן אהין... אין די אומבאַוווּסטע ווייטענישן, צו די שטערן!

אַרויסגעפלויגן אין דעם פרייען וועלט-מדבר, וועלן מיר נעמען באַאָבאַכטן דעם אונז שוין פרעמד געוואָרענעם קערפּער — די זון.

אין אַ געוויסע צייט אַרום וועלן מיר באַמערקן, אַז די זון האָט ווי געביטן איר לאַגע. מיר קוקן זיך בעסער אַריין, מיר פאַרשן... יאָ, ס'איז אַזוי! די זון איז גאָר נישט אומבאַוועגלעך. זי טראָגט זיך אין רוים מיט אַ גאַנץ גרויסער געשווינדקייט, — אַרום צוואָנציק קילאָמעטער אין אַ סעקונדע.

בכן, לאָמיר ווענדן אונזער פלי צו עפּעס אַ שטערן.

אָבער צו וועלכן? מיר וועלן אויסקלייבן דעם נאָנטסטן!

די שטערן-אָפּשטאַנדן זענען אונז באַוווּסט נאָר פאַר אַ קליינער צאָל שטערן, און פון זיי איז דער נאָנטסטער איינער פון די זייער ליכטיקע, וועלכע מען קאָן זען אויפן הימל פון דער דרומדיקער האַלב-קויל. צו אים ווענדן מיר זיך טאַקע.

לאָמיר זיין געדולדיק. דער וועג איז אַ ווייטער.

מיר טראָגן זיך שוין זייער לאַנג. ס'איז שוין פאַרביי אַ גאַנץ יאָר, און ביז אונזער ציל איז נאָך גאַנץ ווייט. אמת, דער אויסדערוויילטער שטערן האָט אָנגעהויבן העלער לייכטן. ער לייכט שוין אַזוי, ווי ווענוס אויף אונזער הימל, אָבער פאַר אונז איז ער נאָך אַלץ אַ שטערן, און נישט קיין הימלישער קערפּער פון אַ באַדייטנדיקער גרייס.

מיר פליען אין פראַסטיקן רוים און אין פולשטענדיקער פינצטערניש. אונז רינגלט בוכשטעבלעך אַרום אַ הימלישער אָקעאַן אָן אַ ברעג און אָן אַ סוף. פון אַלע זייטן זעען מיר יעדע רגע נאָר ווייטע שטערן, וואָס לייכטן מיט אַ ווייכער, נישט פינקלענדיקער שיין. פריער, ווען מיר האָבן געמאַכט די רייזע אין די גרענעצן פון דער זונען-וועלט, איז געווען אַנדערש. מיר האָבן די גאַנצע צייט געזען אויפן הימל די ליכטיקע זון און אָנגעטראָפן גרעסערע קערפערס-פלאַנעטן. ווען מיר פלעגן זיך צעשיידן מיט איינעם, פלעגט פאַר אונזערע אויגן זייער גיך אויסוואַקסן אַן אַנדערער גרויסער קערפער. כמעט נישט געווען קיין מאָמענט, ווען אויפן הימל זאָל נישט לייכטן, אונז באַשיצן און באַשירעמען דער אָדער יענער גרויסער הימלישער קערפער... און איצט פילן מיר זיך איינזאַם אין וועלט-מדבר, — און אומעטיק לויפן מאָנאַטן נאָך מאָנאַטן!

נישט איינמאָל קוקן מיר זיך אום אויף דער זון. זי איז שוין געוואָרן גאָר קליין: זי זעט-אויס נאָר ווי אַ קליין שטערנדל. אויסערלעך אונטערשיידט זי זיך נישט פון די איבריקע שטערן, פונקט ווי דידאָזיקע שטערן אונטערשיידן זיך נישט אויסערלעך פון דער זון.

און ס'ווערט קלאָר, אַז די מעכטיקע, בלענדנדיקע, העלע זון איז נישט מער, ווי אַ געוויינלעכער שטערן, איינס פון די סך פינטעלעך, וואָס באַזייען אין אַזאַ גרויסער צאָל דאָס הימלישע געוועלב.

און אונזערע פלאַנעטן? און די זונען-משפחה? פון דאַנען זעט זיך נישט אַפילו דער סאַמע דערווייטערטער פון דער זון — נעפטון; יעדנפאַלס מיטן בלויזן אויג קאָן מען אים נישט זען. אין אַ גוטן און שטאַרקן טעלעסקאָפ וואָלט מען פון דאַנען געקאָנט אונטערשיידן די קרייזנדיקע אַרום דער זון מאַסן פון יופיטער און סאַטורן, אָבער נאָר ווי קליינע, העלע פינטעלעך. אַלע איבריקע פלאַנעטן גיסן זיך צונויף מיט דעם העלערן פלעק, ווי עס זעט-אויס פון דאַנען די זון.

אויב אַזוי, טאָ פאַרוואָס זאָל נישט זיין דאָסזעלביקע אויך

מיט די אַנדערע שטערן? אויך זיי האָבן זייערע אייגענע פּלאַנעטן־וועלטן, קאָמעטן א. דאָסגל. אָבער אויך מיט די שטערן־וועלטן דאַרף געשעען דאָסזעלביקע. אויף אַזעלכע אָפּשטאַנדן, ווי די, וואָס טיילן־אָפּ יעדערן פון זיי פון די איבריקע, דאַרפן זיי זיך צונויפגיסן אין איין פונקט, וואָס פאַלט־צונויף מיטן הויפּט־שטערן.

דער הימלישער רוים איז טאַקע כמעט ווי פּוסט. מיר באַגעגענען נאָר מעטעאָריטן־שטיקלעך און שטויבעלעך פון דעם שטאָף, פון וועלכן ס׳איז אויפגעבויט די גאַנצע וועלט. זיי טראָגן זיך איינציקווייז, אָדער עטלעכע צוזאַמען און האָבן זייערע אייגענע וועגן, ביז זיי דערנענטערן זיך נישט צו אַ וואָסער נישט איז מעכטיקן לויט דער מאַסע הימלישן קערפּער, וועלכער וועט מיטן כּוח פון זיין צוציאונג אָפּקערן זיי פונם גלייכן וועג און צוווענדן צו זיך.

אַמאָל זעען מיר, ווי עס טראָגט זיך אין רוים אַ גרעסערע מחנה מעטעאָרן — איינע פון די, וואָס, דערנענטערנדיק זיך צו אַ שטערן, צעשפּרייטן זיי זיך ווי שיינע, עקיקע קאָמעטן, קרייזן אַרום דעם צוציענדיקן שטערן און לאָזן זיך דערנאָך ווייטער בלאָנדזשען איבער דער אַלוועלט.

און מיר פליען ווייטער פאָרויס. און ווייטער ציען זיך וואָכן נאָך וואָכן, חדשים נאָך חדשים... דער נאָענטסטער שטערן איז נאָך אַלץ ווייט און פאַרגרעסערט זייער פּאַמעלעך זיין העלקייט.

אַ מת.

נאָר פּלוצלינג באַמערקן מיר, אַז די קליינע הימלישע קערפּערס הייבן־אָן צו ענדערן זייערע וועגן... זיי טראָגן זיך ערגעץ נישט גאָר ווייט. זיי גיבן זיך אונטער דער ווירקונג פון אַ צוציאונגס־קראַפט.

מיר ווענדן אַהין אונזער גאַנצע אויפמערקזאַמקייט, אָבער באַמערקן נישט קיין שום זאַך.

אין עטלעכע טעג אַרום פאַרדעקט זיך פון אונזער בליק פריער איין שטערן, דערנאָך אַ צווייטער... מיר קוקן זיך איין אין יענער ריכטונג און איבערצייגן זיך, אַז עפּעס האָט אָנגעהויבן

צו פאַרדעקן די שטערן. אָט האָט דערדאָזיקער „עפּעס״ שוין פאַרדעקט אַ שטח, וואָס איז גלייך דער לבנה־אויבערפלאַך. ער ווערט אַלץ גרעסער און גרעסער... לסוף פאַרדעקט ער שוין אַ באַדייטנדיקן טייל פון הימלישן געוועלב.

מיר שטעלן זיך אָפּ קוקן.

צו אונז טראָגט זיך אַן אומגעהייערע, טונקעלע קויל! זי טראָגט זיך גיך מיט אַ געשווינדקייט פון אַרום פופציק קילאָמעטער אין אַ סעקונדע. עס וואָלט געווען אוממעגלעך זי צו באַקוקן, ווען נישט די מאָמענטאַלע אויפפלאַקערונגען, ווען עס שטויסן זיך מיט איר צוזאַמען מעטעאָרן, וועלכע באַמבאַרדירן כסדר די אויבערפלאַך פון דעמדאָזיקן טונקעלן קערפּער.

ס׳איז אַ ריכטיקע און אינגאַנצן פעסטע קויל! אויף איר זענען נישטאָ קיין שום ימים, אָקעאַנען, קיין שום גרינע פעלדער און וועלדער. עס הענגען נאָר באַרג־קייטן מיט פעלזיקע אָן־שניי־איקע שפּיצן, און איר גאַנצע אויבערפלאַך איז צעשפּאָלטן מחמת די שרעקלעכע פּרעסט. אַפילו קיין סימן פון לופט איז נישטאָ.

אַן אמתר מת!

אָבער ס׳איז נישט שווער צו באַמערקן, אַז אויך אויף אים איז אַמאָל געווען ליכטיק און וואַרים. דערדאָזיקער קערפּער איז געווען אַ העלער שטערן. נאָכדעם איז ער געוואָרן פעסטער און געדיכטער און איז געווען אַרומגערינגלט מיט אַן אַטמאָספערע.

שפּעטער, אין מיליאָנען יאָרן אַרום, האָט זיך דער קערפּער אָנגעהויבן אָפּצוקילן, אויפגעהערט צו לייכטן, נאָכדעם אָנגעהויבן פאַרפרוירן צו ווערן, פאַרלוירן די אַטמאָספערע... אויב ס׳איז אויף אים געווען לעבן — אַלצאיינס אין וואָס פאַרא פאָרם — איז דאָס לעבן אונטערגעגאַנגען.

איצט טראָגט זיך דערדאָזיקער מת, ווי אַ שיף, וואָס איז אַוועקגעוואָרפן בעת אַ שטורעם דורך אירע מאַטראָסן. ער טראָגט זיך אין הימלישן רוים ביז ער וועט אויפשטיין תחית־המתים בעת אַ גיגאַנטישער קאַטאַסטראָפע — בעת אַ צוזאַמענשטויס פון הימלישע קערפּערס.

דאָס איז דער ערשטער טויטער קערפּער, וועלכן מיר האָבן

צו בילדער־טאָוול III.

אַ דאַנק דער באַוועגונג פון דער ערד אַרום איר אַקס און איר אַרומדרייאונג אַרום דער זון האָט דער אויסגעשטערנטער הימל צו יעדער צייט טיילווייז אַן אַנדער אויסזען, און אויך אין יעדער געגנט אויף דער ערד איז זיין אויסזען אַן אַנדער. אונזער בילד שטעלט־פאָר דעם הימל, ווי מען זעט אים אין אונזערע קאַנטן אין דעצעמבער מאָנאַט אַרום 10 אַ זייגער ביינאַכט.

אַלע שטערן זעען־אויס פאַר דעם בלויזן אויג ווי פינטלעך; מיר אונטערשיידן אָבער שטאַרקער־לייכטנדיקע און שוואַכער־לייכטנדיקע שטערן. די העלסטע שטערן אויפן הימל ווערן אָנגערופן שטערן פון דער 1־טער גרייס, דערנאָך גייען שטערן פון 2־טער גרייס, פון 3־טער א. אַ. וו. מיטן בלויזן אויג קאָן מען זען שטערן ביז דער 5־טער גרייס; מענטשן מיט אַ גאָר שאַרפער ראיה זעען אויך די נאָך שוואַכערע שטערן פון דער 6־טער גרייס. אויף דעם בילד זענען די שטערן באַצייכנט מיט ווייסע קייקעלעך, און וואָס העלער דער שטערן, איז ער באַצייכנט מיט אַלץ אַ גרעסער קייקעלע.

די שטערן פון דער 7־טער גרייס און די נאָך שוואַכערע, וואָס מען זעט זיי נאָר אין אַ טעלעסקאָפּ (די אַזויגערופענע טעלעסקאָפּישע שטערן), זענען אויפן בילד נישט פאָרגעשטעלט.

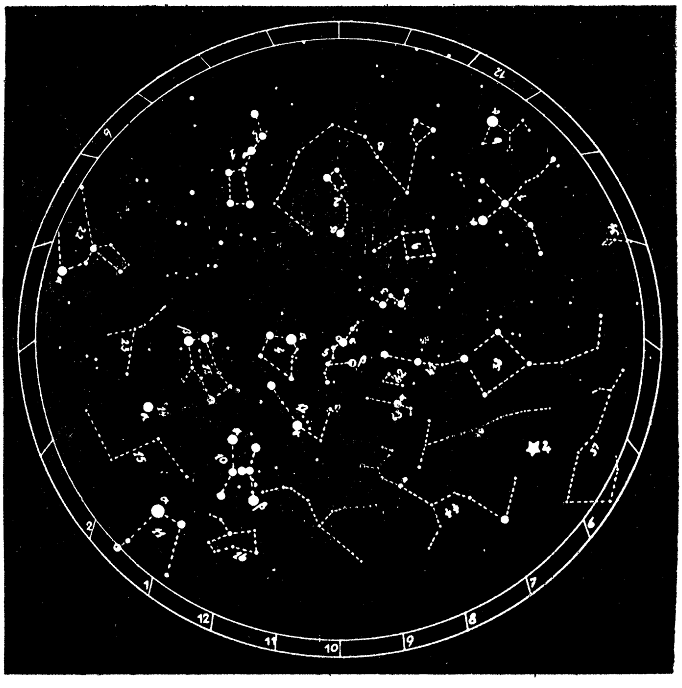
פון די אוראַלטע צייטן זענען מענטשן געוווינט צו פאַרייניקן אין געדאַנקען איינצלנע שטערן אין שטערן־בילדער און זיי אָנצורופן אויפן נאָמען פון געטער, מיטאָלאָגישע העלדן און געגנשטאַנדן. די „מזלות” פון יידישן לוח זענען אויך נעמען פון שטערן־בילדער, דהיינו, פון יענע 12 שטערן־בילדער, וואָס די זון וואַנדערט צווישן זיי בשעת איר גערוכטער יאָריקער באַוועגונג איבערן הימל. דאָס זענען די שטערן־בילדער: מאזנים — וואָג, עקרב — סקאָרפּיאָן, קשת — בויגן אָדער שיסער, גדי — ציג, דלי — עמער אָדער וואַסערטרעגער, דגים — פיש, טלה — באָק, שור — אָקס, תאומים — צווילינג, סרטן — קרעבס, אריה — לייב, בתולה — יונגפרוי.

אייניקע פון די „מזלות” איז צו זען אויך אויף אונזער בילד, ווו די ציפער באַדייטן פאָלגנדיקע שטערן־בילדער (מיט גריכישע אותיות זענען באַצייכנט די העלערע שטערן, ווי דאָס איז אָנגענומען אין דער אַסטראָנאָמיע):

1 — וואָגן אָדער גרויסער בער. 2 — קליינער בער. 3 — קאַסיאָפּעאַ. 4 — פורמאַן. 5 — פּערסעוס. 6 — לירע. 7 — שוואַן. 8 — דראַקאָן. 9 — צעפעוס. 10 — אָריאָן. 11 — גרויסער הונט. 12 — אָקס. 13 — צווילינג. 14 — קליינער הונט. 15 — איינהאָרן. 16 — האָז. 17 — ערידאַנוס. 22 — לייב. 23 — קרעבס. 34 — דעלפין. 37 — וואַסערטרעגער. 38 — פּעגאַזוס. 39 — פיש. 41 — אַנדראָמעדע. 42 — דרייעק. 43 — באָק. 44 — וואַלפיש.

די שטערן, וועלכע געהערן צו איין שטערן־בילד, זענען אין די מייסטע פאַלן אין דער ווירקלעכקייט פרעמד צווישן זיך און זייער דערווייטערט איינע פון די אַנדערע.

דער מילך־וועג איז אויף דעם בילד נישט אָנגעצייכנט.



דער אויסגעשטערנטער הימל.

באַגעגנט. דערפֿאַר האָט אונז זיין אויסזען אַזוי פֿאַרחידושט... נאָר שפּעטער וועלן מיר זיי נאָך נישט איינמאָל באַגעגענען.

צווישן זיי טרעפֿן זיך אויך אַזוינע, וואָס זענען נאָך נישט אינגאַנצן אויסגעלאָשן געוואָרן און פֿינקלען שוואַך מיט אַ גסיסה־דיקער טונקל־רויטער שיין. עס טרעפֿן זיך אויך אַזוינע, וואָס האָבן אויפֿגעהערט צו לייכטן, אָבער זענען נאָך וואַרים, ווי אַ מת, וועלכער האָט נאָך נישט באַוויזן פֿאַרגליווערט צו ווערן. לסוף טראָגן זיך אין רוים אויך אַזוינע מתים ווי דער, וועלכן מיר האָבן פֿריער באַגעגנט.

אייניקע בלאָנקען־אַרום איבערן הימל איינציקווייז. אַנדערע זענען פֿאַרגליווערט געוואָרן אין ענגע גרופּעס, פֿון צוויי און זעלטן פֿון אַ גרעסערער צאָל באַזונדערע הימלישע קערפּערס. ס׳טרעפֿן זיך אויך טויטע גרופּעס, ענלעכע צו דער זונען־וועלט: אין זיי איז אויסגעלאָשן געוואָרן אי דער צענטראַלער גרויסער קערפּער, אי אַ גרופּע פֿאַרהעלטנישמעסיק קלענערע פּלאַנעטן, וואָס קרייזן נאָך אַלץ אַרום זייער זון אַפֿילו איצטער, ווען זי איז אָפּגעשטאָרבן און קאָן זיי נישט באַשענקען נישט מיט ליכט און נישט מיט וואַרימקייט.

דער דאָזיקער מתים־טאַנץ שטעלט מיט זיך פֿאָר אַ שאַרפֿן קאָנטראַסט צו די ערדישע בית־עלמינס. ביי אונז שלאָפֿן די מתים מיט אייביקן שלאָף, אויף שטענדיק אָפּגעריסן פֿון זייערע פֿריער־דיקע באַציאונגען און געשעפֿטן. די נישט־באַגראָבענע הימלישע מתים טראָגן זיך אין תּהום פֿון דער אַלוועלט און דערפֿילן זייער חוב פֿון באַוועגן זיך אַרום די אַמאָל מעכטיקערע האַרן און איצט מתים, פּונקט ווי דידאָזיקע זייערע הערשער וואָלטן נאָך פֿאַרבליבן הימלישע קערפּערס, וואָס שטראַלן־אויס ליכט און וואַרימקייט. די געטריישאַפֿט אויף יענער וועלט איז, ווייזט־אויס, אויפֿן הימל שטאַרקער, ווי אויף אונזער ערדישער וועלט...

אָבער וואָס עס פֿאַרוווּנדערט אונז מער פֿון אַלץ — איז די צאָל פֿון די מתים. עס ווייזט זיך אַרויס, אַז אַזוינע אויסגעלאָשענע קערפּערס איז אין די הימלישע אָפּגרונטן פֿאַראַן אַ סך מער, ווי העלע קערפּערס, אַזויגערופֿענע שטערן.

אַ סך אַזוינע מתים וועלן מיר נאָך טרעפן אין רוים. אָבער נישט ריכטיק וואָלט געווען דער אויספיר, אַז דער רוים איז מיט זיי געדיכט באַזעצט. לאָמיר זיי אָנטרעפן אַפילו צו איינעם אָדער צו עטלעכע אין משך פון אַ יאָר, — איז עס אַלץ גאָרנישט. אויב מיר וועלן זיך רעכענען מיט אונזער פלי-געשווינדקייט און מיט די אומגעהייערע אָפשטאַנדן, וועלכע מיר מאַכן-אַדורך אין אַ קורצער צייט, וועט אויסקומען, אַז דידאָזיקע טויטע באַפעל-קערונג איז נישט מער ווי איינצלנע שטויבעלעך אין דעם וועלט-מדבר.

דער נאָנטסטער שטערן.

ס'איז שוין פאַרביי דריי יאָר זינט מיר האָבן זיך אַוועק-געטראָגן מיט דער געשווינדקייט פון ליכטיקייט אין דער ריכטונג פון דער זון צו דעם נאָנטסטן שטערן. נאָר מיר קאָנען אים נאָך אַלץ נישט דערגרייכן. דאָס געלינגט אונז ערשט נאָך פיר יאָר וואַנדערן.

ווען מיר האָבן זיך דערנענטערט צו דעמדאָזיקן שטערן, האָבן מיר אומגעריכט באַמערקט, אַז דאָ געפינט זיך נישט איין שטערן, נאָר צוויי צוזאַמען.

צוויי אומגעהייערע קוילן, נאָך גאַזיקע און בלויז טיילווייז, אויף דער אויבערפלאַך פליסיקע, געפינען זיך אויף אַזאַ אָפשטאַנד איינע פון דער צווייטער, ווי מיר האָבן עס געזען ביי דער זונען-משפחה צווישן די גרעסערע פּלאַנעטן און דער זון. נאָר דאָ זענען ביידע קוילן כמעט פון דערזעלבער גרייס, נישט ווי ס'איז געווען אין דער זונען-וועלט. ביידע זענען גרויס און העל, און נאָר פונדערווייטנס גיסן זיי זיך צונויף אין איין קערפער.

אויב דער אונטערשיד אין סכום שטאָף, וועלכן עס פאַרמאָגן דידאָזיקע צוויי קערפערס, וואָלט געווען זייער גרויס, ענלעך צו דעם, ווי מיר האָבן עס געזען אין דער זונען-וועלט, וואָלט דער קלענערער קערפער זיך אונטערגעגעבן דער צוציאונגס-קראַפט און גענומען קרייזן אַרום דעם גרעסערן. ביי אונזער שטערן-פאָר וועגט קיין איין קערפער אויף אַזוי פיל נישט איבער

דעם צווייטן, אַז ער זאָל קאָנען אים באַהערשן מיט זיין צוציאונגס-קראַפט און צווינגען אייביק אַרומצוקרייזן אַרום זיך. ווי אַ רעזולטאַט פון דערדאָזיקער גלײַכקייט האָבן זיך גענומען דרייען ביידע, און ניט נאָר דער קלענערער, און דערביי קומט-פאָר זייער באַוועגונג אַרום אַ פוסטן אָרט אין רוים כּמעט אינמיטן צווישן ביידע קערפּערס. דער פּונקט, אַרום וועלכן עס קרייזן פּאָרווייז שטערן, רופט זיך אָן זייער שווער-פּונקט. אַזאַ ענג-פאַרבונדענע פּאָר הימלישע קערפּערס טראָגט דעם נאָמען פון אַ טאָפּל-שטערן. מיר וועלן נאָך טרעפן אַ סך ענלעכע פּאָרלעך, ווי אויך מער קאָמפּליצירטע, ביי וועלכע עס זענען ענג פאַרבונדן צווישן זיך צו דריי, פיר, און אַמאָל נאָך מערער שטערן.

יעדער, אָדער כּמעט יעדער אַזאַ שטערן קאָן צונויפקלייבן און אויפהאַלטן אַרום זיך אַ גאַנצע סוויטע קלענערע הימלישע קערפּערס, ווי עס טוט די זון לגבי די פּלאַנעטן מיט זייערע באַגלייטערס, קאָמעטן א. דאָסגל. אָט אַזוי איבערצייגן מיר זיך, אַז אונזער פילגלידעריקע און פילגעשטאַלטיקע זונען-משפּחה איז נאָך ווייט נישט די סאַמע קאָמפּליצירטע פאַרבינדונג פון הימלישע קערפּערס אין איין ווינקל פון רוים. אין דעם תּהום פון דער אַלוועלט טרעפן זיך צאָלרייכערע פאַמיליעס מיט מער פאַרפלאָנ-טערטע באַציאונגען און באַוועגונגען...

שטערן-אָפּשטאַנדן.

לאָמיר איצט פאַרברייטערן דעם קרייז פון אונזערע באַ-קאַנטשאַפטן. מיר וועלן אַוועקפליען צו די אַרומיקע שטערן.

און אָט וואָס עס וועט זיך דאָרטן אַרויסווייזן: גאָר נישט ווייט פון דעם אָקאָרשט-באַזוכטן שטערן און כּמעט אויף דעמזעל-ביקן ווי ער אָפּשטאַנד פון דער זון, געפינען מיר נאָך אַ צווייט שטערנדל, וואָס לייכט אָבער זייער שוואַך. עס איז אַזוי שוואַך, אַז פון דער ערד וואָלט מען עס געקאָנט באַמערקן נאָר אין אַ שטאַרקן טעלעסקאָפּ. געפינענדיק זיך נישט ווייט פון דעם העלן שכן, באַוועגט זיך דאָסדאָזיקע קליינע שטערנדל כּמעט מיט דערזעלבער געשווינדקייט ווי ער, און דערביי אין דערזעלבער

ריכטונג. אָבער לויטן קאָליר איז עס אינגאַנצן אַן אַנדער. דער העלער נאָנטסטער שטערן איז געווען געל, און דאָס שטערנדל איז רויטלעך.

ס'וואָלט געווען גאַנץ נאַטירלעך צו מיינען, אַז יעדער שטערן לייכט העלער דערפאַר, וואָס ער איז נענטער צו אונז, און פאַרקערט, שוואַך-לייכטנדיקע שטערן זענען פון אונז פאַרהעלטנישמעסיק ווייט... און אָט ווייזט זיך אַרויס, אַז ס'איז נישט שטענדיק אַזוי: ס'קומט-אויס, אַז לויט זייער העלקייט זענען די שטערן אין רוים אויסגעמישט. אויף דעמזעלביקן אָפּשטאַנד, ווי מיר זעען עס איצט, קאָנען זיך געפינען אי זייער העלע, אי זייער שוואַכע שטערן. אַזוינע ביישפּילן וועלן מיר אין דער אַלוועלט טרעפן נאָך אַ היפּש ביסל.

מיר וועלן זיך אָוועקלאָזן צו איינעם פון די ווייטערדיקע לויט דער ריי שטערן, נאָכדעם צום צווייטן, דריטן א. א. וו.

דידאָזיקע רייזעס וועלן ביי אונז אָפּנעמען אַ סך צייט. אַפילו ביי אַזאַ אומגעהייערער געשווינדקייט, ווי די, וועלכע עס פאַרמאָגט אונזער והנדערבאַרער פלי-טעפּיך, וועט אונז אַלץ אויס-קומען צו פליען צו עטלעכע יאָר, און עפּטער — צו עטלעכע צענטליק יאָר. אויב מיר וואָלטן געווען געוויינלעכע בשר ודמס, וואָלט נישט געקלעקט דאָס לעבן אויף צו באַקענען זיך מיט דעם רוים, וואָס רינגלט-אַרום אונזער זון. איצט, פאַר אַזאַ רייזע, וואָס מיר מאַכן צווישן די שטערן, קלעקן נישט די וווּנדערלעכע אייגנשאַפטן, מיט וועלכע מיר זענען געווען געצוווּנגען זיך צו באַשענקען, און מען מוז צו זיי נאָך צוגעבן, אויב נישט פולע אומשטערבלעכקייט, איז כאָטש אַן אויסערגעוויינלעך לאַנג לעבן...

אומעטום אין הימלישן רוים טרעפן מיר אַלטע באַקאַנטע: מעטעאָריטן און גאַנצע מחנות פון דידאָזיקע קערפּערלעך. מיר באַגעגענען אויך פון צייט צו צייט אויסגעלאָשענע, אָפּגעשטאָרבענע קערפּערס. און אין אַנדערע ערטער באַמערקן מיר שטיקער דאַמפן און גאַזן, וואָס פאַרדעקן אַמאָל, ווי אַ לייכטער נעפּל, די העלע שטערן.

נאָר לאָמיר נישט קאַרגען קיין פאַר טויזנט יאָר און אַרומפליען דריי-פיר צענטליק נאָנטסטע שטערן.

שטערן-וועלטן.

אינגיכן איבערצייגן מיר זיך, אַז עס זענען פאַראַן שטערן פון זייער פאַרשידענע גרייסן. זעלטן-ווען האָבן מיר באַגעגנט שטערן-קוילן פון אַזאַ גרייס, ווי די זון, און אַמאָל אַפילו קלענערע. מערסטנטיילס זענען זיי אָבער גרעסער און אָפט אין אַ באַדייטנדער מאָס — אין צענטליקער און הונדערטער מאָל.

נישט ביי אַלע שטערן לייכט די אויבערפלאַך גלייך העל: נישט זעלטן לייכט אַ גלייך גרויס שטיק אויבערפלאַך ביי אייניקע שטערן אין צענטליקער און הונדערטער מאָל העלער, ווי ביי אַנדערע.

דערפאַר איז פאַרשטענדלעך, אַז, ווען מיר קוקן אויף די שטערן אַפילו פון איין-און-דעמזעלביקן אָפּשטאַנד, דוכטן זיי זיך אויס צו זיין נישט גלייך העל. אָבער דאָס איז ריכטיק בלויז אין פאַראיינצלטע פאַלן. אויב מיר וועלן נעמען אין אַכט אַ גרויסע צאָל שטערן, דעמאָלט וועלן די העלערע טאַקע זיין נענטער צו אונז, און פאַרקערט.

מיר האָבן אויך באַמערקט, אַז נישט אַלע שטערן האָבן דעמזעלביקן קאָליר. ס'זענען פאַראַן צווישן זיי אינגאַנצן ווייסע, דערנאָך ווייס-בלוילעכע, געלבלעכע, אָראַנזש-פאַרביקע, רויטלעכע און רויטע — פון פאַרשידענע שאַטירונגען. פאַרגלייכנדיק מיטאַנאַנד שטערן פון פאַרשידענע קאָלירן, דערגייען מיר די סיבה פון דעמדאָזיקן אונטערשיד: ער נעמט זיך דערפון, וואָס זיי זענען אָנגעגליט ביז צו פאַרשידענע מדרגות. מיט די שטערן קומט-פאָר פונקט אַזוי ווי מיט אַן אייזערנער שטאַבע, וועלכע בייט איר קאָליר פון טונקל-רויט ביז ווייס, בשעת מען גליט זי אָן, און פאַרקערט, פון ווייס ביז טונקל-רויט און דערנאָך ביז פולער אויסגעלאָשנקייט — בשעתן אָפּקילן זיך.

די צייט, ווען אַ הימלישער קערפּער געפינט זיך אין צושטאַנד פון העלער לייכטונג איז פאַרהעלטנישמעסיק קורץ, כאָטש זי ווערט געמאָסטן מיט הונדערטער מיליאָנען יאָרן. אָבער די שטערן הערן נישט אויף צו עקזיסטירן מחמת דעם, וואָס זיי האָבן אויפגעהערט צו לייכטן.

מיר קענען זיך דערלויבן צו מאַכן אַזאַ פאַרגלייך: דער העלער צושטאַנד פון אַ הימלישן קערפּער — דאָס איז זיין בלי־צייט; ווען ער האָט שוין אָפּגעבליט, הערט דער הימלישער קערפּער נישט אויף צו עקזיסטירן און ווערט רייף... דער באַשטערנטער הימל איז דער בליענדיקער בלומען־גאָרטן פון דער אַלוועלט!

אַ סך שטערן האָבן זיך אַרויסגעוויזן פאַר קוילן לייכטע גאַזן און דאַמפן, אַזוינע לייכטע, אַז אין אונזער לופט וואָלטן זיי זיך אויפגעהויבן אין דער הייך, ווי אַ לופט־באַלאָן. אַנדערע זענען געדיכטער, זייער אויבערפלאַך האָט אָנגענומען די געשטאַלט פון אַ וואָלקן. ביי אייניקע שטערן איז די אויבערפלאַך פליסיק און אין דער פליסיקייט שווימען פעסטערע טיילן. אַנדערע זענען שוין באַדעקט מיט אַ פעסטער קאָרע און לייכטן שוואַך מיט אַ טונקל־רויטן קאָליר.

נישט ביי אַלע שטערן בלייבט די העלקייט אומפאַרענדערט. ביי אייניקע ענדערט זי זיך נישט רעגולער, אַקוראַט ווי עס וואָלט זיך געווענדט אָן די קאַפּריזן פון צופאַל, ביי אַנדערע קומען־פאָר די ענדערונגען אין מער־וויניקער באַשטימטע פעריאָדן: אַמאָל יעדע עטלעכע חדשים, אַמאָל יעדע עטלעכע טעג, און אַמאָל גאָר יעדע עטלעכע שעה.

די סיבות פון די ענדערונגען זענען פאַרשידענע. אייניקע שטערן, למשל, האָבן טונקעלערע באַגלייטערס און, ווען דער באַגלייטער פאַרדעקט דעם שטערן, אַרומקרייזנדיק אַרום אים, ווערט די שטערן־שיין אָפּגעשוואַכט; — אַזוי ווערט אויך אָפּגעשוואַכט די זונען־שיין, ווען די זון ווערט פאַרדעקט דורך דער לבנה אין דער צייט פון פאַרפינצטערונגען. אַנדערע שטערן בייטן זייער לייכטונג דערפאַר, וואָס זייער אויבערפלאַך איז נישט גלייכמעסיק העל אין פאַרשידענע טיילן; בכן ווייזט אונז אַזאַ שטערן, ביי דער אַרומדרייאונג אַרום זיין אַקס, פאַרשידן־לייכטנדיקע טיילן, א. אַ. וו. נאָך אַנדערע שטערן ווערן פון צייט צו צייט העלער, צוליב אויסברוכן פון מער אָנגעגליטע מאַסן און ענלעכע דערשיינונגען, ווי מיר האָבן עס אין אַ קליינעם פאַרנעם געזען ביי דער זון.

און אַמאָל טרעפט, אַז עפּעס אַ גאָר קליין שטערנדל פלאַקערט פלוצלינג אויף מיט דער גרעסטער ליכטיקייט און ווערט פאַרבּרענט אין איין־צוויי טעג. אַן אַנדערש מאָל קומט־פאָר אַזאַ אויפפלאַקערונג דאָרטן, ווו ס'האָט זיך פריער נישט געזען אַפילו דאָס קלענסטע שטערנדל. ענלעכע פאַלן ווערן אָפטער פאַר אַלץ אַרויסגערופן דורך צוזאַמענשטויסן פון הימלישע קערפּערס: אָדער עס שטויסן זיך צונויף אַ שוואַך־לייכטנדיק שטערנדל מיט אַ טונקל, אָדער עס קומט־פאָר אַ צוזאַמענשטויס צווישן צוויי טונקעלע קערפּערס, אָדער עס טרעפט זיך גאָר אַ באַגעגעניש פון אַ טונקעלן קערפּער מיט אַ מעטעאָריטן־מחנה א. אַ וו.

די זון באַוועגט זיך אין רוים: אונז האָט זיך דאָס געוואָרפן אין די אויגן, ווי נאָר מיר האָבן פאַרלאָזן די זונען־וועלט. געררייזט אַ לענגערע צייט צווישן די שטערן, האָבן מיר זיך איבערצייגט, אַז דיזעלבע אייגנשאַפט פאַרמאָגן אויך אַנדערע קערפּערס.

נאָך מערער, — ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז אויפן הימל איז בכלל נישטאָ קיין שום אומבאַוועגלעכע זאַך! אַלץ — אי די סאַמע קלענסטע שטויבעלעך, אי גרויסע מאַסן שטאָף — איז באַשאָנקען מיט באַוועגונג און בייט אייביק, אומאויפהערלעך די לאַגע!

די באַוועגונגען פון די שטערן קומען־פאָר כמעט מיט דערזעלביקער געשווינדקייט, ווי פון דער זון — פון עטלעכע צענטליק קילאָמעטער אין אַ סעקונדע. נאָר אין פאַראיינצלטע פאַלן באַמערקען מיר ביי שטערן אַ געשווינדקייט פון עטלעכע הונדערט קילאָמעטער אין אַ סעקונדע.

ס'טרעפט אויך, אַז אַ געוויסע צאָל שטערן — אַמאָל אַפילו, עטלעכע צענטליק — באַוועגן זיך אין איין געמיינזאַמער ריכטונג און בערך מיט דערזעלביקער געשווינדקייט; מיר שטויסן זיך באַלד אָן, אַז אַזעלכע שטערן זענען קרובים, — זיי זענען פאַרבונדן אין איין אַלגעמיינע גרופּע, און מאַכן, אַזוי־צו־זאָגן, אַ פאַמיליען־רייזע.

שטערן־הויפנס.

אַרויסגעפלויגן אין אַ געגנט, וואָס איז פאַרהעלטנישמעסיק

ווייניק באַפּעלקערט מיט לייכטנדיקע קערפּערס, לאָמיר זיך אַרומ־קוקן, כדי אָנמערקן די ריכטונג פאַרן ווייטערדיקן פליען.

מיר זעען, אַז צווישן דער גאַנצער מאַסע שטערן זענען פאַראַן עטלעכע ערטער, ווו די שטערן זענען באַזונדערס אָנ־געהויפט. דאָ געפינען זיך אמתע שטערן־קופּעס, אָדער שטערן־הויפנס. אין אַזעלכע שטערן־הויפנס זענען די מייסטע שטערן כמעט פון דערזעלביקער ליכטיקייט און פונדערווייטנס דאַכט זיך אויס, אַז זיי זענען זייער נאָנט איינער צום צווייטן. אָבער דאָס איז אַ פאַלשער איינדרוק, ווייל אין די שטערן־הויפנס זענען די איינצלנע שטערן אַזוי דערווייטערט צווישן זיך, ווי מיר האָבן עס געזען אין די אומגעגנטן פון דער זון.

אייניקע שטערן־הויפנס האָבן אַ נישט־רעגלמעסיקע פאָרם, אַנדערע האָבן, פאַרקערט, די רעגלמעסיקע געשטאַלט פון אַ קויל. אַזוינע קיילעכדיקע שטערן־הויפנס האָבן זיך אויסגעבילדעט, פאַר־שטייט זיך, נישט צופעליק, די שטערן זייערע שטאַמען אַלע פון איין געמיינזאַם שטיק מאַטעריע, פון וועלכער עס זענען אַנט־שטאַנען אַלע קערפּערס אין דער אַלוועלט.

אייניקע שטערן־הויפנס געפינען זיך נישט זייער ווייט פון אונז. איינער פון זיי איז באַזונדערס נאָנט; דערדאָזיקער שטערן־הויפן רופט זיך וויסנשאַפטלעך אָן פּלעיאַדן. אויף דעם ערדישן הימל זעען די פּלעיאַדן אויס, ווי אַ גרופּע פון זעקס־זיבן שוואַכע שטערנדלעך; אָבער מענטשן, וואָס פאַרמאָגן אַ גענוג שאַרפע ראיה, זעען דאָ מערער — פון צען ביז פופצן שטערנדלעך.

מיר וועלן זיך טאַקע אַוועקלאָזן צו די פּלעיאַדן.

מיר וועלן זיי דערגרייכן פאַרהעלטנישמעסיק גיך — אין 150 — 200 יאָר.

די פּלעיאַדן ווייזן זיך אַרויס פאַר אַ גרופּע שטערן, אין אַ צאָל פון עטלעכע הונדערט, פאַרהעלטנישמעסיק נישט אויף קיין סך דערווייטערטע צווישן זיך: די אָפּשטאַנדן צווישן זיי מאַכן־אויס פון עטלעכע ליכט־יאָר, ביז אַ צענטליק ליכט־יאָרן.

די שטערן אין די פּלעיאַדן האָבן כמעט אַלע אַ גלייכן צוזאַמענשטעל, אַ גלייכע געדיכטקייט און טעמפּעראַטור, און אויסער

דעם באַוועגן זיי זיך כמעט אַלע אין דערזעלביקער ריכטונג.

נאָר ביי די פּלעיאַדן טרעפן מיר אינגאַנצן אַ נייע דערשיינונג.

אַ סך שטערן פון דערדאָזיקער גרופּע פאַרמאָגן נישט קיין שאַרפע קאָנטורן, ווי מיר זענען געוווינט צו זען ביי שטערן. זיי האָבן דאָס אויסזען פון דער זון, ווען דער הימל ווערט באַדעקט דורך אַ זאַמד-שטורעם, אָדער זעען-אויס ווי די גאַסן-לאַמטערנס בעת אַ געדיכטן נעפּל.

אַזעלכע שטערן אין די פּלעיאַדן זענען ווי אַרומגערינגלט פון אַלע זייטן און אויף אַ קאָלאָסאַלן שטח מיט אַן אומגעהייערן וויכער און דורך דעם שטאָף, וואָס וויקלט זיי אַרום, לייכטן זיי טאַקע דורך. נאָך מערער, זיי באַלייכטן דעמדאָזיקן שטאָף, ער שפּיגלט-אָפּ די פאַלנדיקע אויף אים שטראַלן, און עס זעט-אויס, ווי ער וואָלט אַליין געלויכטן.

אויף אַזאַ אופן איז כמעט די גאַנצע פּלעיאַדן-גרופּע איינגעהילט אין דראָבנעם קאָסמישן שטאָף. ס'איז נישט שווער צו דערקענען, אַז דאָס זענען דיזעלביקע מעטעאָרן-מחנות, וועלכע מיר האָבן געטראָפן אי אין די גרענעצן פון דער זונען-וועלט, אי שפּעטער, אין דעם צווישנשטערנדיקן רוים, הגם שוין נישט אַזוי אָפט.

שטערן-נעפּלען.

אין די פּלעיאַדן באַמערקן מיר אויף שוואַך-לייכטנדיקע מאַסן שטאָף, וואָס די שטערן באַלייכטן זיי נישט, און פונדעסטוועגן זעט מען זיי, וואָרום זיי פאַרמאָגן אַן אייגענע לייכטונג. אַזעלכע שוואַכע, אָבער אַליינלייכטנדיקע מאַסן ווערן, אין אַלגעמיינעם, אָנגערופן נעפּלדיקע פלעקן אָדער שטערן-נעפּלען. זיי זענען פאַנאַנדערגעוואָרפן איבער דער גאַנצער אַלוועלט און באַשטייען פון לייכטנדיקע גאַזן און דאַמפן.

מיר זעען אָבער, אַז די שטערן-נעפּלען לייכטן נישט אַלע-מאָל און נישט די גאַנצע. ס'טרעפט אָפט, אַז ס'לייכט נאָר איין טייל שטערן-נעפּל, און דעם איבריקן טייל זעט מען נישט. דער

נישט-געזעענער טייל אַנטפּלעקט זיך אַ דאַנק דעם, וואָס ער לעשט אויס דאָס ליכט פון די שוואַכערע שטערן, און בלויז די העלערע קאָנען בייקומען זיין גרעב און פינצטערניש.

לאָמיר אויסקלייבן איין שטערן-נעפּל און זיך מיט אים געגנוי באַקענען. בעסער פון אַלץ איז זיך אָפּצושטעלן אויפן סאַמע העלסטן פון זיי — ער איז איינער פון די נאָענטסטע צו אונז — נעמלעך, אויפן גרויסן שטערן-נעפּל אָריאָן. אין באַזונדערס לויטערע אָן-לבנהדיקע נעכט קאָן מען אים באַמערקן פון דער ערד-אויבערפלאַך אַפילו מיטן בלויזן אויג; אָבער אין לבנה-נעכט לעשט זיך אויס אינגאַנצן זיין ליכט.

מיר זענען צו אים אַוועקגעפלויגן, און זיך איבערצייגט, ווי ווייט עס געפינט זיך פון אונז, דערדאָזיקער כלומרשט נאָענטער הימלישער געגנשטאַנד. צו אים איז אויסגעקומען צו פליען אַ גאַנצע ריי יאָרהונדערטן...

ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז אויך ביי דעמדאָזיקן שטערן-נעפּל לייכט נישט מער ווי איין טייל זיינער; די איבריקע טיילן זענען פינצטער. נאָר אַפילו דער באַלויכטענער טייל איז אַזוי אומגעהייער גרויס, אַז מיר שטעלן זיך פאַר אים אָפּ פאַרחידושטע. אונז האָט זיך אויסגעדאַכט גרויס די זון; נאָך מער האָט אונז פאַרוווּנדערט דער אָפּשטאַנד זון-ערד, וועלכן ליכטיקייט שפּרייזט-דורך אין אַכט מינוט; אומגעהייער גרויס זענען די אָפּשטאַנדן צווישן די איינצלנע שטערן, וואָס ווערן אָפּט באַשטימט דורך צענטליקער ליכט-יאָרן... דאָ אָבער זעען מיר אַזאַ קאָלאָסאַלן הימלישן קערפּער, אַז אויסשליסלעך זיין לייכטנדיקן טייל גייט ליכטיקייט אַדורך אין עטלעכע יאָרהונדערטן; און ס'עקזיסטירט דאָך נאָך דער נישט-לייכטנדיקער טייל זיינער און דערצו אַ גרעסערער פאַרן אָקאָרשט דערמאָנטן לייכטנדיקן טייל.

וואָס אָבער ווייזט אונז דערדאָזיקער גיגאַנטישע קערפּער?

אין זיין לייכטנדיקן טייל זעען מיר אַן אמתן תהו-ובהו! אַן אומבאַשרייבלעך גרויסער שטח איז פאַרנומען דורך שטאָף, טיילווייז אין גאַזיקן און דאַמף-צושטאַנד, טיילווייז שוין נאָענט צום פליסיקן צושטאַנד. ווי גרויס ס'איז די מאַסע פונם דאָזיקן

שטערן-נעפּל זעט מען דערפון, וואָס אין איר שווימען ווי טראָפּנס — און אין אַ גאַנץ גרויסער צאָל — איינצלנע שטערן, איינפאַכע שטערן, וועלכע באַשטייען פון אומגעהייערע גאַז-קוילן, און זענען דערווייטערט צווישן זיך אויף די געוויינלעכע שטערן-אָפּשטאַנדן. דידאָזיקע כאַאָטישע מאַסע כמעט אָן אַ גרענעץ געפינט זיך אין באַוועגונג, אַרומגעכאַפּט דורך אַ מעכטיקן דריי-שטורעם.

מיר האָבן באַזוכט אַ שטערן-נעפּל, וועלכער פאַרמאָגט אַ נישט-רעגלמעסיקע אויסערלעכע געשטאַלט. אויך אַנדערע שטערן-נעפּלען, וועלכע שטראַלן מיט ווייכער לייכטונג אין פאַרשידענע ערטער פון דער אַלוועלט, האָבן אָפּט נישט-רעגלמעסיקע קאָנטורן און דערצו נאָך גאַנץ פאַרשידנאַרטיקע.

אָבער צווישן דידאָזיקע קערפּערס איז דאָ אַ היפּשע צאָל אַזעלכע, וואָס פאַרמאָגן אַ רעגלמעסיקע פאָרם. באַזונדערס פאַרוווּנדערן אונז שטערן-נעפּלען, וואָס זעען-אויס ווי אומגעהייערע דריי-שטורעמס. מען רופט זיי ספּיראַליקע שטערן-נעפּלען. זיי זענען זייער גרויס און זייער גאַנצע מאַסע דרייט זיך אין אַ מעכטיקן שטורעם-ווינט. אין דער אַלגעמיינער מאַסע פונם זיך דרייענדיקן העלן שטאָף טיילן זיך אויס אַ סך איינצלנע קערנער, ווו מען זעט שטערן בשעת זייער געבוירן ווערן.

מיר האָבן זיך שוין פריער איבערצייגט, אַז פינצטערע, נישט לייכטנדיקע, שטערן-ענלעכע קערפּערס איז פאַראַן אַ סך מער, ווי לייכטנדיקע קערפּערס. דאָסזעלביקע קאָן מען אויך זאָגן וועגן שטערן-נעפּלען. אין די הימלישע אָפּגרונטן זענען פאַראַן אומגעהייערע שטחים, וואָס זענען פאַרפולט נאָר דורכן נישט-לייכטנדיקן שטאָף, טיילווייז אין גאַזיקן צושטאַנד, טיילווייז אין דער געשטאַלט פון קליינע און פּיטשינקע מעטעאָריטן. אַמאָל אָבער אַנטפּלעקן זיך פאַר אונזערע אויגן אויך אַזוינע טונקעלע מאַסן. עס טרעפט, למשל, אַז נישט ווייט פון דידאָזיקע מאַסן פלאַקערט אויף אַ נייער שטערן. דער אומגעהייערער סכום ליכטיקייט, וואָס ווערט דערביי אַרויסגעשיקט באַשיינט די פריער נישט-געזעענע אַרומיקע מאַסן נעפּלדיקן שטאָף, און דעמאָלט ווערן מיר געוווּיר וועגן זייער עקזיסטענץ.

די אַלוועלט.

שטערן-וואָלקנס.

מיר האָבן שוין געהאַט געלעגנהייט זיך צו באַקענען סיי מיט די נאָנטסטע צו דער זונען-וועלט טיילן פונם רוים, סיי מיט זיינע גאַנץ ווייטע טיילן. איצט איז געקומען די צייט, ווען מיר קאָנען מאַכן די אונטערשטע שורה, ווי זעען-אויס, אין אַלגע-מיינעם גענומען, אַלע פון אונז באַטראַכטע הימלישע קערפּערס.

ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז אין רוים זענען די שטערן פאַר-שפּרייט ווייט נישט גלייכמעסיק. אין אייניקע ערטער איז פאַראַן זייער אַ סך שטערן, אין אַנדערע — פאַרהעלטנישמעסיק ווייניק, און נאָך אַנדערע איז שטערן כמעט אינגאַנצן נישטאָ.

די שטערן זענען אין הימלישן רוים אַזוי פאַנאַנדער-געשפּרייט, אַז זיי בילדן אומגעהייערע שטערן-וואָלקנס, ענלעכע צו די, וועלכע מיר זעען אָפט אין אונזער ערדישער אַטמאָספערע. אָבער אונזערע ערדישע וואָלקנס באַשטייען פון פּיטשינקע, צונויפגעפּרעסטע טיילכעלעך וואַסערדאַמף, און די וואָלקנס אין דער אַלוועלט זענען געבילדעט דורך דערווייטערטע אויף גאַנץ גרויסע אָפּשטאַנדן שטערן-וועלטן, ענלעכע צו דער זונען-וועלט.

שטערן-וואָלקנס איז פאַראַן זייער אַ סך, זיי ציען זיך אין איין אַלגעמיינער שיכט, בערך אַזוי ווי מען זעט ביי אונז דעם הימל פאַרשטעלט מיט אַ צודעק פון וואָלקנס. די פאָרם פון די שטערן-וואָלקנס איז נישט קיין רעגלמעסיקע. אַמאָל באַרירן זיי זיך, ווי זיי וואָלטן זיך געשטופּט איינער אויפן צווייטן, אַמאָל זענען זיי אָפּגעטיילט דורך פאַרהעלטנישמעסיקע פוסטע אָפּשטאַנדן.

אין דער לענג און אין אַלע זייטן ציט זיך די שיכט

שטערן-וואָלקנס אומבאַשרייבלעך ווייט, בוכשטעבלעך אָן אַ גרענעץ.

די צאָל שטערן אין אַ וואָלקן איז אומגעהייער. ביי אייניקע גרייכט זי אין די צענטליקער טויזנטער שטערן, ביי די מייסטע — אין די הונדערטער טויזנטער. אָפּהענגיק דערפון זענען אויך אומגעהייער גרויס די אויסמעסטונגען פון די שטערן-וואָלקנס. די דורכמעסטערס זייערע האַלטן טויזנטער און אָפטמאָל אַפילו צענטליקער טויזנטער ליכט-יאָרן.

איינער פון דידאָזיקע וואָלקנס איז פאַר אונז באַזונדער אינטערעסאַנט, ווייל אין זיין באַשטאַנד גייט-אַריין אויך אונזער זונען-וועלט. דאָס איז זייער אַ גרויסער וואָלקן, וואָס באַשטייט פון עטלעכע הונדערט טויזנט העלע שטערן. אונזער זונען-וועלט געפינט זיך כמעט ביים סאַמען ראַנד פון דעמדאָזיקן אומגעהייערן וואָלקן.

די גאַנצע מאַסע שטערן באַוועגט זיך, און די באַוועגונג ווערט געקירעוועט דורך דער צוציאונגס-קראַפט פון דעם גאַנצן וואָלקן. די שטערן באַשרייבן זייערע וועגן אַרום אַ פונקט, וואָס ווערט אָנגערופן — ווי דאָס איז שוין געווען דער פאַל ביי אַן איינפאַכן טאָפּל-שטערן — שווער-פונקט פונם גאַנצן וואָלקן; אַ פולע אומדרייאונג אַרום דעמדאָזיקן פונקט פירן-אויס די שטערן אין מיליאָנען אָדער צענטליקער מיליאָנען יאָרן. די באַוועגונגען, וועלכע מיר האָבן פריער געזען ביי די שטערן, זענען בלויז קליינע אָפּשניטן פון דיווירקלעכע שטערן-וועגן.

די שטערן, וואָס געפינען זיך אויפן ראַנד פון אַן איינצלנעם וואָלקן אָדער צווישן צוויי וואָלקנס, קאָנען בשעת זייער באַוועגונג אַרונטערפאַלן אונטער אַ שטאַרקערער צוציאונג פון אַ פרעמדן וואָלקן. דאָס קאָן צווינגען דעם שטערן צו בייטן זיין וועג אָדער אַפילו אַריינצוגיין אין באַשטאַנד פון אַ ביזאַהער פאַר אים פרעמדן וואָלקן.

דערפאַר פאַרמאָגן די שטערן-וואָלקנס נישט קיין באַשטענדיקע און ענדגילטיקע פאָרם. זייערע קאָנטורן קאָנען זיך מיט דער צייט בייטן. און די גאַנצע שיכט וואָלקנס שטעלט מיט זיך פאָר אַזוי ווי עפּעס לעבעדיקס, וואָס בייט אומאויפהערלעך זיין

אויסזען, כאָטש באַמערקבאַרע ענדערונגען אין זיינע קאָנטורן קומען צושטאַנד ערשט אין מיליאָנען יאָרן. נאָר אין לעבן פון דער אַלוועלט זענען מיליאָנען יאָרן דאָסזעלביקע, וואָס מאָמענטן לויט אונזערע מענטשלעכע באַגריפן.

דאָס אַלגעמיינע אויסזען פון דער אַלוועלט.

לאָמיר גיין ווייטער אין אונזער איבערזיכט פון דער אַלוועלט.

אויף ביידע זייטן פון דער שיכט שטערן-וואָלקנס איז דער רוים זייער אָרים אין שטערן, נאָר ער איז גאָר נישט אָרים אין אַנדערע הימלישע קערפּערס. מיר געפינען דאָ אַן אומגעהייערע צאָל שטערן-נעפּלען, טיילווייז לייכטנדיקע, טיילווייז טונקעלע. אויב די שיכט שטערן-וואָלקנס שוויבלט און גריבלט מיט שטערן, איז דער רוים פון ביידע זייטן אירע פול מיט נעפּלדיקע שטאָפן. אין אַנדערע ערטער פון דער שיכט שטערן-וואָלקנס באַמערקן מיר, אַז אין איין געזעמל הימלישע קערפּערס זענען צונויפגעמישט אי שטערן, אי שטערן-נעפּלען. הינטער די גרענעצן פון דער שיכט שטערן-וואָלקנס פאַרנעמען די שטערן-נעפּלען אַן אומגעהייערן רוים, נישט צום אויסמעסטן.

נאָך אויף דער ערד-איבערפלאַך האָבן מיר געזען אין העלע און אָן-לבנהדיקע נעכט אַ שוואַך-לייכטנדיקן פּאַס, וואָס שניידט-אַדורך דעם גאַנצן הימל; מען רופט אים, דעמדאָזיקן פּאַס, מילך-וועג. דערדאָזיקער פּאַס שפּרייט זיך אויס צווישן די שטערן ווי אַ געשטיקעוועטער גאַרטל: ערטערווייז איז ער ברייטער, ערטערווייז שמעלער, און אַמאָל רייסט ער זיך גאָר איבער; אויף אים זעען זיך הויפנס איינצלנע העלע פלעקן, און אין איין טייל שטעלט זיך אונז פאָר דערדאָזיקער פּאַס, ווי צעצווייגט אין צוויי טיילן.

ווען מיר האָבן זיך שפּעטער געטראָגן צווישן די שטערן איז — אין וועלכער זייט מיר האָבן זיך נישט געווענדט — דער-דאָזיקער זילבער-בלישטשענדיקער פּאַס שטענדיק געבליבן אויפן הימל. מיר האָבן נאָר באַמערקט, אַז אין באַזונדערע ערטער

בייטן זיך אי די אויסערלעכע קאָנטורן פונם פאַס, אי זיין העלקייט, אָבער שטענדיק הערט ער נישט אויף אַרומצונעמען מיט אַ העלן גאַרטל דעם הימל.

ווען מיר זענען אָפּגעפלויגן אַ ביסל אָן אַ זייט און געקוקט פונדערווייטנס אויף דער שיכט שטערן־וואָלקנס, האָבן מיר דער־זען, אַז דידאָזיקע שיכט איז פון אַלע זייטן באַגרענעצט טאַקע דורכן זילבער־באַנד פונם מילך־וועג.

כדי בעסער צו פאַרשטיין, פאַרוואָס ס׳קומט אַזוי פאָר, לאָמיר דורכפירן אַזאַ פאַרגלייך: לאָמיר זיך פאָרשטעלן, אַז אויפן ים אָדער אין די בערג זענען מיר אַריינגעפאַלן אין אַ נעפל. פונדעסטוועגן וועלן מיר זען דורכן נעפל די נאָענטסטע געגנ־שטאַנדן. אָבער אויף אַ גרעסערן אָפּשטאַנד זעען מיר אַרום זיך נישט מער ווי אַ ווייט־אויסגעשפּרייטן רינג פון מילכיק־מוטנעם נעפל. דאָס קומט־פאָר דערפאַר, וואָס די מער דערווייטערטע שטיקער נעפל גיסן זיך צונויף אין איין מאַסע, וועלכע בילדעט אַרום אונז ווי אַ רינג פון אַלע זייטן. אויב מיר וועלן זיך אָנהייבן צו באַ־וועגן אין נעפל — אין דער אָדער יענער ריכטונג — וועלן זיך פאַר אונז אַנטפּלעקן נייע געגנשטאַנדן, אָבער דער אַרומיקער מילכי־קער רינג וועט פאַרבלייבן ביי זיין פריערדיקער געשטאַלט. אַזוי דאַרף עס טאַקע זיין, ווייל דער מילכיקער רינג איז פשוט דער נעפל אַליין: אַזוי זעען־אויס די שטיקער זיינע, ווען מען קוקט אויף זיי פונדערווייטנס.

ענלעך קומט עס פאָר אין הימלישן רוים מיט די שטיקער שטערן־וואָלקנס, וואָס זענען צונויפגענומען אין איין שיכט. נאָענט לעבן אונז דאַכטן זיך די שטערן צו זיין שיטערער, און דער רוים איז דורכזיכטיקער, אָבער אויף אַ געוויסן אָפּשטאַנד הייבן־אָן די שטערן־וואָלקנס זיך צונויפצוגיסן ביי אונז אין די אויגן. די אונטערשטע שורה איז, אַז אויף אַ געוויסן אָפּשטאַנד בילדן שוין די שטערן־וואָלקנס איין גרויסן מילכיקן רינג — דהיינו, דעם העלן רינג פונם מילך־וועג, וואָס באַגרענעצט אונזער שיכט שטערן־וואָלקנס. ווען מיר האָבן זיך באַוועגט צום דאָזיקן העלן פאַס אין דער אָדער יענער ריכטונג, האָבן מיר געלאָזן הינטער

זיך אייניקע שטערן-וואָלקנס, וואָס פריער האָט זיך געדאַכט, אַז זיי זענען איינגעשלאָסן אין דעם העלן פּאַס פונם מילך-וועג. אָבער דער פּאַס אַליין איז געבליבן, ער האָט נאָר געביטן זיין אויסזען אין איינקלאַנג מיט די קאָנטורן פון די שטערן-וועלטן, וואָס זענען אין אים אַריינגעגאַנגען.

מיר איבערצייגן זיך, אַז דער מילך-וועג איז נאָר אַ מער דערווייטערטע אָנזאַמלונג פון דיזעלביקע שטערן-וואָלקנס, וואָס אין איינעם פון זיי גייען אויך מיר אַריין.

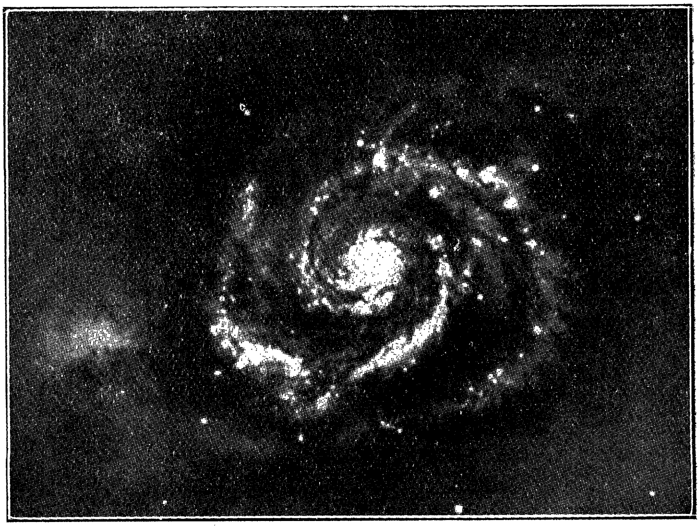
די שיכט שטערן-וואָלקנס, וואָס וויקלט זיך פונדערווייטנס פאַנאַנדער פאַר אונזערע אויגן אין דער פאָרם פונם מילך-וועג, שפּרייט זיך ברייט אויס אין רוים. ווי ווייט אָבער שפּרייט זי זיך אויס, און צי זענען געשטעלט פאַר איר וועלכע נישט איז גרענעצן?

פאַר אונז שטייט אַ פראַגע, אויף וועלכער אונז מענטשן איז כמעט ווי אוממעגלעך צו ענטפערן. אָבער, אויפן סמך פון דעם, וואָס מיר האָבן געזען, וואַנדערנדיק איבער דער אַלוועלט, קאָן מען זאָגן אָט וואָס: ביז אַהער האָט מען פאַר דער שיכט שטערן-וואָלקנס אָדער, אַנדערש גערעדט, פאַר דער אַלוועלט — קיין שום גרענעצן נישט געפונען. וויפל מיר זאָלן נישט ווענדן אונזער בליק אין דער ווייטעניש, אין דער ריכטונג צום מילך-וועג, אַנטפּלעקן זיך אַלץ נייע און נייע לעגיאָנען שטערן, מיר אַנטדעקן אויך אַלץ נייע און נייע געגנטן, באַוווינטע דורך שטערן-נעפּלען. נאָר מיר געפינען נישט קיין שום רמז דערויף, אַז ערגעץ איז דאָ אַ גרענעץ פון דער אַלוועלט!

צו בילדער-טאָוול IV.

אויבן: דער גרויסער גאַז-נעפּל אין שטערן-בילד אָריאָן, נאָך אַ פאָטאָגראַפיע פון דער יערקס-אָבסערוואַטאָריע (אַמעריקע).

אונטן: ספּיראַליקער נעפּל אין שטערן-בילד גַעיעג-הינט, נאָך אַ פאָטאָגראַפיע פון דער מאָונט-ווילסאָן-אָבסערוואַטאָריע (אַמעריקע).



גענעפּלען אין דער אַלוועל.

* *
*

מיר זענען שוין פאַרמאַטערט, צייט צו פליען אַהיים...

ווו איז זי אָבער, אונזער היים?

אויב מען קאָן נאָך פון דעם אָרט, ווו מיר געפינען זיך, באַמערקן די זון צווישן די מיליאַרדן אַנדערע ענלעכע קוים פינקלענדיקע פינטלעך ליכט, איז עס נאָר מיט דער הילף פון אַ מעכטיקן טעלעסקאָפּ. אָבער דאָס שטויבעלע אין דער וועלט — וואָס איז אין אַ מיליאָן מאָל קלענער פאַר דער זון — אונזער ברויזנ־דיקע ערד איז שוין גאָר אוממעגלעך צו באַמערקן!

און ווען מיר האָבן זיך אויף איר בשלום אומגעקערט פון אונזער פלי איבערן הימלישן רוים, נאָכדעם ווי מיר האָבן באַוויזן צו זען נאָר אַ נישטיק־קליינעם ווינקל פון דער אַלוועלט, — האָט מען אויף דער ערד שוין לאַנג געהאַט פאַרגעסן אָן דער עפּאָכע פון אונזער אַרויספלי און אָן די מענטשן פון אונזער דור.

נישט מער ווי די אַרכעאָלאָגן פלעגן צייטנווייז באַטראַכטן דעם גרויעם שטויב ביי אויסגראָבונגען אין שטעט פון אונזער צייט, און געלערנטע, וואָס האָבן געפאָרשט די פאַרשוווּנדענע שפּראַכן, פלעגן זיך איינקוקן און פּרווון עפּעס אָפּלייענען אויף די זעלטענע מצבות פון די מענטשן פון אונזער תקופה...

דער מילך=וועג
און די אַלוועלט

אַלע, וואָס געפינען זיך ווייט פון דער שטאָט אָדער פון אַ וואָסער נישט איז אַנדערן שטאַרק-באַלויכטענעם פּלאַץ, קאָנען אין קלאָרע נעכט, ווען עס שיינט נישט די לבנה, זען דעם שוואַך-לייכטנדיקן פּאַס פון דעם מילך-וועג, וואָס צעשפּרייט זיך איבערן גאַנצן הימל-געוועלב.

דערדאָזיקער זילבערנער פּאַס נעמט-אַרום דעם גאַנצן הימל, באַקומענדיק דערביי די משונהדיקסטע געשטאַלטן. ערטערווייז איז ער ברייט און פאַרנעמט אומגעהייערע שטחים, אין אַנדערע ערטער איז ער שמאָל, און אַמאָל רייסט ער זיך גאָר איבער. ער פאַרברייטערט זיך איבערן הימל פּונקט ווי אַ טייך, שאַפנדיק ווייסלעכע אייגגוסן און אַרומפלייצנדיק אַרום טונקעלע האַלב-אינזלען און אינזלען, און עס דוכט זיך אויס, אַז ער צעצווייגט זיך, ווי ער וואָלט זיך אָנגעשטויסן אויף אַ פאַרצאַמונג.

דער גאַנצער מילך-וועג איז באַדעקט מיט העלע שטערן און באַצירט מיט פאַרשידענע שטערן-בילדער. אונז דוכט זיך דערביי, אַז דידאָזיקע העלע שטערן זענען נאָענט צו אונז, און דער מילך-וועג גופא געפינט זיך ווייט-ווייט הינטער זיי.

אָבער די מיטל-ליניע פון מילך-וועג שטעלט-פאָר נישט קיין גרויסן, נאָר בלויז אַ קליינעם קרייז אויף דער הימל-ספערע. אַזוי קומט-פאָר מחמת דעם, וואָס אונזער זונען-סיסטעם געפינט זיך אַביסל צפונדיקער פאַר דעם פליין, וועלכן מען וואָלט באַקאָנט דורכפירן דורכן מיטן פון מילך-וועג. מען קאָן, אגב, דורכפירן דורך זיין העלן פאַס אויך אַ גרויסן קרייז, וועלכער

וועט פאַרשטעלן דעם „מילך״-עקוואַטאָר ; די פּונקטן, וואָס זענען פון גרויסן קרייז דערווייטערט אויף 90 גראַד, וועלן דעמאָלט פאַרשטעלן דעם צפון- און דרום-פּאָלוס פון מילך-וועג.

לאָמיר דערקלערן, וואָס דאָס באַדייט גרויסער קרייז און קליינער קרייז אויף דער הימלישער ספּערע. ווען מיר קוקן אויפן הימל, שטעלט ער זיך פאָר פאַר אונז ווי אַ טייל פון אַ קויל, און ווען מען שניידט-אַדורך דעם הימלישן געוועלב אין די געדאַנקען מיט פליינען, באַקומען זיך אַלס שניט-ליניעס קרייזן. אויב דער פליין, וועלכער בילדעט דעם קרייז, גייט-אַדורך דורכן מיטל-פּונקט, דורכן צענטער פון הימל-געוועלב, באַקומט זיך אַ גרויסער קרייז, ווען אָבער דער פליין זאָל דורכן צענטער נישט דורכגיין, וועט זיך באַקומען אַ קלענערער קרייז, און דידאָזיקע קלענערע קרייזן טראָגן דעם נאָמען קליינע קרייזן. לאָמיר איצט דורכפירן דורכן מילך-וועג. אַ מיטל-ליניע, דאָס הייסט אַזאַ ליניע, וואָס וועט אים טיילן אַקוראַט אויף צוויי גלייכע טיילן. עס ווייזט זיך אַרויס, אַז דידאָזיקע מיטל-ליניע וועט נישט דורכגיין דורכן צענטער פון דער הימלישער קויל, אָדער — אַנדערש גערעדט — די מיטל-ליניע וועט פאַרשטעלן מיט זיך אַ קליינעם קרייז. נאָר מיר קאָנען אויך דורכפירן דורכן מילך-וועג אַ גרויסן קרייז. דערדאָזיקער קרייז וועט שוין טיילן דעם מילך-וועג אויף צוויי נישט קיין גלייכע טיילן. פון אָט דעם גרויסן קרייז האָט מען אין אַסטראָ-נאָמיע אַן אַנדער נוצן. ער שפּילט דיזעלביקע ראָלע אויפן הימל-געוועלב, ווי דער עקוואַטאָר אויף דער ערד-קויל, און מען רופט אים דערפאַר מילך-עקוואַטאָר. די פּונקטן, וועלכע זענען פון אים דערווייטערט אויף 90 גראַד רופן זיך אָן פּאָלוסן פון מילך-וועג, און די גראָדע פאַרבינדונגס-ליניע צווישן זיי איז די אַקס פון דעם מילך-וועג. מען שטעלט זיך ווייטער פאָר, אַז דורך דערדאָזיקער אַקס זענען דורכגעפירט גרויסע קרייזן, ווי די מערידיאַנען אויף דער ערד, און פּאַראַרעל צום מילך-עקוואַטאָר ווערן דורכגעפירט קליינע קרייזן, ענלעכע צו די קרייזן פון דער געאָגראַפישער ברייט אויף אונזער ערד. אַזוי-אַרום באַקומט זיך אויפן הימל-געוועלב אַ נעץ, וועלכע גיט אַ מעגלעכקייט צו באַשטימען די לאַגע פון

איטלעכן שטערן און שטערן-בילד. אַקוראַט ווי אויף דער ערד ווען מען וויל גענוי באַשטימען די לאַגע פון אַ פונקט, גיט מען אָן זיין געאָגראַפישע לענג און ברייט, אַזוי קאָן מען זיך איצט נוהג זיין אויך אויפן הימל-געוועלב: יעדער פונקט זיינער האָט איצט אַ לענג און אַ ברייט, די אַזויגערופענע „גאַלאַקטישע" לענג און ברייט (פון גריכישן גאַלאַ — מילך). מיר וועלן שפעטער מוזן אָנקומען צו די גאַלאַקטישע לענגען אוןברייטן, און דערווייל לאָמיר זיך פאַרטראַכטן, וואָס, אייגנטלעך, איז אַזוינס דער מילך-וועג.

נאָך אין אַלטערטום איז אַרויסגעזאָגט געוואָרן די השערה, אַז דער מילך-וועג שטעלט-פאָר אַ קאָלאָסאַלע אָנזאַמלונג פון קליינע שטערן; שפעטער איז דידאָזיקע השערה פאַרגעסן געוואָרן. אַלס פאַקט איז עס פעסטגעשטעלט געוואָרן ערשט אין XVII-טן יאָרהונדערט דורך גאַלילייען, גלייך נאָכדעם, ווי עס זענען געמאַכט געוואָרן באַאָבאַכטונגען מיט דער הילף פון טעלעסקאָפ, וועלכן גאַליליי האָט דערפונדן. שפעטער איז פעסטגעשטעלט געוואָרן, אַז אייניקע, נישט קיין גרויסע טיילן פון דעם-דאָזיקן פאַס זענען נישט קיין שטערן-הויפנס, נאָר שטערן-נעפּלען. אַזוי-אַרום געפינען מיר אויך אין מילך-וועג איינע לעבן די אַנדערע די צוויי עלעמענטן פון דער אַלוועלט, דעם שטערן-עלעמענט און דעם נעפּל-עלעמענט.

אויב מען זאָל ביי גינסטיקע באַדינגונגען זיך אַריינקוקן אין דעם מילך-וועג, איז לייכט צו באַמערקן, אַז ער באַשטייט פון אַ סעריע איינצלנע העלע פלעקן, אָדער ווי מען קאָן אויך זאָגן, פון העלע פאַרשידן גרויסע וואָלקנס. דידאָזיקע פלעקן זענען אָן אַנדערש מאָל זייער העל און ליגן קענטיק איינע איבער די אַנדערע. אָן אַנדערש מאָל זענען זיי זייער שוואַך און גיסן זיך צונויף אָן דייטלעכע איבערגאַנגען אין אַ גלייכמעסיקן שוואַך-לייכטנדיקן פאַס. אויפן מילך-וועג אונטערשיידט מען ביז צוויי-צענטליק פאַרשידענע שאַטירונגען פון ליכטיקייט.

ס'איז נישט שווער צו פאַלן אויפן שכל, אַז אין דער ווירקלעכקייט זענען אַזעלכע העלע פלעקן גרויסע אַגרעגאַטן, —

צונויפזאַמלונגען פון שוואַכע שטערן, מחמת זייער גרויסער צאָל און גרויסער דערווייטערונג, גיסן זיך די שטערן צונויף אין איין פלעק. מיט פולן רעכט קאָן מען אַזעלכע פלעקן אָגרופּן שטערן-וואָלקנס.

אויף דער גאַנצער לענג פון מילך-וועג קאָן מען באַמערקן אַלערליי פאַרשידנקייטן אין זיין אויפבוי, און די דאָזיקע באַזונדערקייטן צעשטערן דעם ערשטן איינדרוק, וועגן דער כּסדרדיקער און גלייכמעסיקער אויסשפּרייטונג פון דעמדאָזיקן העלן פּאַס איבערן הימל.

צווישן די דערמאָנטע באַזונדערקייטן וואַרפן זיך מערער פאַר אַלץ אין די אויגן די העלע פלעקן. זיי באַשאַפן עס די באַקאַנטע אילוזיע, וואָס ווערט כּמעט דורך אַלעמען אָנגענומען פאַר אַ ווירקלעכקייט, אַז דער מילך-וועג צעצווייגט זיך.

דידאָזיקע צעצווייגונג מוז ווערן באַטראַכט ווי אַן אילוזיע, ווי אַ פאַרבלענדעניש מחמת עטלעכע טעמים, און מיר וועלן זיך דאָ אָפּשטעלן אויף אייניקע פון זיי.

ס'איז לייכט זיך צו איבערצייגן, אַז דער הויפּט-פּאַס פון מילך-וועג שטעלט-פאַר אין זיין גאַנצער לענג איין ברייטע סטענגע. ער ווייזט נישט אַרויס קיין שום סימן פון אַן אָפּנייגונג אָן אַ זייט, אָדער פון אַ צעצווייגונג אויף צוויי פּאַסן. אָבער אָנגעהויבן פון ברייטסטן טייל פּאַס קאָן מען ווירקלעך באַמערקן אַ סעריע העלע פלעקן, וואָס ציט זיך אַן ערך אויף $120^0 - 130^0$ פון די שטערן-בילדער *) צעפעוס און שוואַן, איבער דער לירע, צום שלאַנגען-טרעגער און ווייטער ביז אין דרומדיקן הימל.

דידאָזיקע זייטיקע סעריע פון העלערע פלעקן ווערט טאַקע אָנגערופן אָפּצווייגונג פון מילך-וועג. ס'איז אָבער נישט שווער זיך צו איבערצייגן, אַז לויט איר בוי אונטערשיידט זיך די אָפּצווייגונג אינגאַנצן פון דעם הויפּט-פּאַס, וועלכער ציט זיך כּסדר כּמעט אָן איבעררייסן. די אַזויגערופענע אָפּצווייגונג רייסט זיך

*) וועגן שטערן-בילדער זע אויף זייט 48 די דערקלערונגען צו בילדער-טאָפל III.
ר ע ד.

זייער אַ סך מאָל איבער, און אַפילו מיטן בלויזן אויג וועט זען,
אַז זי באַשטייט פון באַזונדערע מאַסן.

אויב מען זאָל זיך גוט אַריינקוקן, קאָן מען אין איר צפונדיקן טייל, אָנהייבנדיק פון שטערן-בילד שוואַן, דערזען צוויי גרויסע העלע פלעקן, וואָס זענען אָפּגעטיילט צווישן זיך דורך אַ שטח כמעט אינגאַנצן אָן שטערן. נאָכן צווייטן פון דידאָזיקע העלע פלעקן, אין שטערן-בילד פון שלאַנגען-טרעגער און נאָך דרומדיקער, זעט מען אַ לאַנגן איבעררייס, — אַ גרויסן שטח, וווּ ס'איז נישטאָ צו זען כמעט קיין איין שטערן. דערדאָזיקער איבעררייס פאַרשפּרייט זיך מער ווי אויף צען גראַד. אין שטערן-בילד פון סקאָרפּיאָן (עקרב), אַן ערך אין דער ריכטונג פון דער אָפּצווייגונג, באַווייזן זיך ווידער העלע פלעקן. דידאָזיקע סעריע פון העלע פלעקן פאַרייניקט זיך מיטן הויפּט-פּאַס פון מילך-וועג אין שטערן-בילד שיסער (קשת).

ס'איז וויכטיק אויך דער פאַקט, וואָס אין רוים צווישן דעם הויפּט-פּאַס און דער אָפּצווייגונג פון מילך-וועג קאָן מען ביי גינסטיקע באַדינגונגען באַמערקן אַן אונטערגרונט פון נעפלדיקער ליכטיקייט. אַ טעלעסקאָפּישע אויספאָרשונג האָט באַוויזן, אַז אין דעמדאָזיקן כלומרשט פוסטן רוים געפינען זיך אָן אַ שיעור שוואַכע שטערן, און דאָס וואָלט געווען אוממעגלעך, אויב דער מילך-וועג וואָלט זיך ווירקלעך צעצווייגט אויף צוויי טיילן. נאָך קלאָרער ווערט די אָנגעלעגנהייט אַ דאַנק דער גענויער פאָטאָגראַפישער אויספאָרשונג, וועלכע שטעלט-פעסט, אַז אויף דער אָפּצווייגונג גופא, אין די אָפּשטאַנדן צווישן די העלע פלעקן, פעלט דער אונטערגרונט פון שטערן, וואָס איז אַזוי כאַראַקטעריסטיש פאַרן מילך-וועג. ווען די פונאַנדערצווייגונג פון דעם מילך-וועג וואָלט נישט געווען קיין פאַרבלענדעניש, וואָלט דער רוים צווישן דעם הויפּט-פּאַס און דער אָפּצווייגונג געדאַרפט זיין פוסט און ליידיק, לגמרי פריי פון שטערן, און דאָ ווייזט זיך גאָר אַרויס, אַז אין דעמדאָזיקן צווישן-רוים איז פאַראַן נישט בערך מערער שוואַכליכטנדיקע שטערן, ווי אין דער כלומרשט כסדרדיקער אָפּצווייגונג פון מילך-וועג.

דידאָזיקע פּאַקטן דערווייזן גענוג קלאָר, ווי נישט באַגרינדעט ס'איז די אַלגעמיין-פּאַרשפּרייטע מיינונג, אַז דער מילך-וועג צעצווייגט זיך.

די באַזונדערקייט, וועלכע מיר האָבן אָקאָרשט באַטראַכט, איז נישט די איינציקע אויף אונזער לייכטנדיקן פּאַס. מיר באַמערקן אויף אים נאָך אַ סך אַנדערע אויסטערלישקייטן: שטאַרקע ענדערונגען אין זיין ברייט (פון 30 גראַד ביז 3 גראַד), איבעררייסן פון דער כסדרדיקייט אַפילו אין דעם הויפּט-פּאַס גופא, אַ פולע נישט-רעגלמעסיקייטן אין די אויסערלעכע קאָנטורן, מיט אויסוווקסן און אויסשפּרייטונגען. אַזוי למשל, פּאַרברייטערט זיך און רייסט זיך פלוצלינג אינגאַנצן איבער דער פּאַס פון מילך-וועג אויפן דרומדיקן הימל, לעבן דעם שטערן-בילד פון שיף. דער פוסטער רוים ציט זיך כמעט אויף צען גראַד. פון דער צווייטער זייט איבעררייס האָט דער מילך-וועג די פאָרם פון אַ ברייטן פעכער, וואָס באַשטייט פון עטלעכע צווייגן.

שטאַרקער פאַר אַלץ לייכט דער מילך-וועג אין די שטערן-בילדער פון אָדלער, שיסער און סקאָרפּיאָן; שוואַכער פון אַלץ — אין די שטערן-בילדער קאַסיאָפּעא, פּערסעוס, פורמאַן א. אַ. וו. ביזן שיף אַרגאָ.

ווי מיר האָבן שוין געזאָגט, געפינען זיך אויפן מילך-וועג צווישן די סך שטערן אויך נעפּלען. זיי זעען-אויס ווי גרויסע און צעשוווּמענע, שוואַך-לייכטנדיקע וואָלקנס, אָדער ווי נעפּלען פון אַ קאָלאָסאַלער גרייס, וואָס זענען צעשוווּמען פון איין זייט און בולט אָפּגעגרענעצט פון דער צווייטער זייט. געוויינלעך באַמערקט מען לעבן די גרויסע נעפּלען אין מילך-וועג שטחים אָן שטערן, אָבער מייסטנס בלויז פון איין זייט. דער כאַראַקטער פון די-דאָזיקע פוסטע שטחים לאָזט משער זיין, אַז מיר האָבן דאָ צו טון מיט מאַסן טונקעלער נעפּל-מאַטעריע, וועלכע שלינגט-איין די ליכטיקייט פון די שטערן, וואָס געפינען זיך הינטער זיי.

אַ חוץ דעם באַמערקט מען אויפן מילך-וועג טונקעלע ערטער פון פאַרשידענער גרייס און פאַרשידענעם גראַד שוואַרצקייט. זיי

וועגן־אויס ענלעך צו לעכער, אויסגעהאַקט אין דער דיקער שטערן־שיכט.

דער מערקווירדיקסטער פון דידאָזיקע פינצטערע ערטער געפינט זיך אין שטערן־בילד פון דרום־קרייץ; ער ווערט אָנגערופן „קוילן־זאַק". אַ שטח, אינגאַנצן פוסט פאַרן אויג, איז דאָ אויס־געשפרייט אויף כּמעט דרייסיק קוואַדראַט־גראַד. אַ טעלעסקאָפּישע אונטערזוכונג ווייזט אָבער אַרויס, אַז אין דעמדאָזיקן אָרט געפינען זיך אַ סך שוואַכע שטערן; באמת פינצטער איז דער „זאַק" בלויז אין איין טייל זיינעם. אַן ענלעכן, הגם נישט אַזוי בולט פינצטערן אָרט באַמערקט מען אין דעם שטערן־בילד פון שוואַן. בכּלל איז אויפן מילך־וועג פאַראַן אַ היפּש ביסל פינצטערע ערטער, און זייערע אויסמעסטונגען זענען זייער פאַרשידן.

אַ צוגאָב דערצו וואַרפן זיך אין די אויגן אויפן מילך־וועג נאָך אַנדערע באַזונדערקייטן אין דער אַרט און שטייגער פון די קוילן־זעק, דהיינו — טונקעלע פאַסן, שטראָמען, ריסן, שפּאַלטן, קאַנאַלן א. אַ. וו., וואָס שלענגלען זיך צווישן די שטערן. טיילווייז זענען זיי פאַרבונדן מיט די נעפּלען, וואָס געפינען זיך בשכנות, טיילווייז אָבער זעט מען נישט, זיי זאָלן האָבן אַ שייכות צו די נעפּלען.

טונקעלע ערטער און פאַסן אַנטשטייען טיילווייז מחמת דעם, וואָס צווישן די העלע נעפּל־פלעקן פאַרבלייבן שפּאַלטן און ריסן, אַקוראַט ווי דער בלויער הימל זעט זיך אַרויס אין די אָפּשטאַנדן צווישן די אָנגעהויפטע פּשוטע אַטמאָספערישע וואָלקנס. פון דער אַנדערער זייט קאָן זייער געמאָלט זיין, אַז אין מילך־וועג איז פאַראַן נאָך אַן אַנדערער שטאָף, וואָס שלינגט־איין די ליכטיקייט פון די שטערן, וועלכע ליגן הינטער אים. גיכער פאַר אַלץ האָבן מיר דאָ צו טון מיט מאַסן נישט־לייכטנדיקער און שוואַך־לייכטנדיקער נעפּל־מאַטעריע.

דער מילך־וועג האָט אַ גאַר נאָענטע שייכות צו די פראַגן וועגן בוי פון דער אַלוועלט. גענויער געזאָגט — דער מילך־וועג שטעלט־פאַר דעם פונדאַמענט פון דער גאַנצער געביידע.

דידאָזיקע ראָלע פון מילך-וועג ווערט פאַר אונז אינגאַנצן בולט, ווען מיר גיבן אַ קוק, ווי אַזוי זענען בנוגע צו אים געלאַגערט פאַרשידענע הימלישע קערפּערס.

ביי דערדאָזיקער אונטערזוכונג מוזן מיר ווידעראַמאָל אָנהייבן פון די שטערן.

כדי אָבער אויסצופאָרשן לויט די שטערן דעם געבוי פון דער אַלוועלט, איז נויטיק צו וויסן זייערע אָפּשטאַנדן. אַזעלכע אָפּשטאַנדן זענען דערוויל אויסגעמאָסטן געוואָרן בלויז פאַר אַ קליינער צאָל פון די נאָענטסטע צו אונז שטערן, און עס איז נישטאָ וואָס צו רעכענען, אַז אין דער נאָענטסטער צייט זאָל מען דירעקט אויסמעסטן נאָך די אָפּשטאַנדן פון אַ סך אַנדערע שטערן.

מחמת דעם מוזן מיר זיך באַגנוגענען מיט אַ מער אָדער ווייניקער זיכערער השערה, און פאַר אַזאַ השערה קאָן גילטן די פאָלגנדיקע: אין דורכשניט האָבן די שטערן איין-און-דיזעלביקע גרייס און לייכטן אַלע מיט איין-און-דערזעלביקער קראַפט. ווי באַלד אַזוי, קאָן מען לויט דער העלקייט פון אַ שטערן זאָגן, ווי ווייט ער איז פון אונז: אויב ער לייכט פאַר אונז שוואַך, איז אַ סימן, אַז ער איז מערער דערווייטערט, און פאַרקערט, וואָס גרעסער עס איז די געזעענע לייכטונג פון אַ שטערן, אַלץ נענטער דאַרף ער זיין צו אונז.

ס'איז שוין פעסטגעשטעלט געוואָרן, אַז אין איינצל-פאַלן איז דידאָזיקע טעאָריע נישט ריכטיק. אין אַלגעמיינעם אָבער, אויב מען זאָל נעמען אין באַטראַכט זייער אַ גרויסע צאָל שטערן, — און גראָד אַזאַ צאָל ווערט גענומען בשעתן אונטערזוכן דעם געבוי פון דער אַלוועלט, — מעג מען זיך באַנוצן מיט אונזער השערה.

אַ גאַנצע ריי אונטערזוכונגען פון דער שטערן-פאַרטיילונג האָט געבראַכט צום אַלגעמיינעם אויספיר, אַז מער פאַר אַלץ שטערן איז דאָ אין דעם פלייץ, וואָס פאַלט-צונויף מיט דער מיטל-ליניע פון מילך-וועג. ווייניקער פאַר אַלץ שטערן געפינט מען אין די געגנטן, וואָס זענען מער פאַר אַלץ דערווייטערט פון מילך-וועג, ד. ה. לעבן זיינע פּאָלוסן.

לאָמיר אין די געדאַנקען צעשניידן די גאַנצע הימל-ספערע

מיט צוויי פּאַראַלעלע פליינען, דורכגעפירט צפונדיקער און דרומדיקער פון דעם אָרט, ווו עס געפינט זיך די ערד מיט דער זון. לאָמיר דידאָזיקע פליינען אַזוי, אַז זיי זאָלן איינ-שליסן צווישן זיך די קאָנטורן פון מילך-וועג. דעמאָלט וועט אין דער שיכט, וואָס געפינט זיך צווישן די צוויי פליינען, זיין איינ-געשלאָסן די גאַנצע מאַסע פון די שטערן, וואָס מיר זעען אויפן הימל.

זיך צו איינפאַך אויסדריקנדיק, קאָן מען זאָגן, אַז די גרעסטע צאָל שטערן פאַלט-צונויף מיט דעם מיטלסטן פליין פון דער-דאָזיקער שיכט אין רוים. פון ביידע זייטן מיטלסטן פליין ווערט די צאָל שטערן אַלץ קלענער.

דאָס איז אָבער בלויז אַ צו פאַראיינפאַכטע סכעמע פון דעם ווירקלעכן בילד. זי שטרייכט בלויז אונטער דעם פונדאַמענטאַלן און געזיכערטן פאַקט, אַז אונזער גאַנץ שטערן-סיסטעם, די גאַנצע אַרמיי פון די שטערן-וועלטן אין דער אַלוועלט — איז פשוט דאָס-זעלביקע, וואָס דער מילך-וועג. וואָס אָנבאַלאַנגט די אָנזאַמלונגען פון די קלענערע שטערן, וועלכע מיר באַמערקן אין מילך-וועג, זענען דאָס בלויז די מער דערווייטערטע טיילן פון איין-און-דעמ-זעלביקן שטערן-אָרגאַניזם פון דער אַלוועלט, וואָס צו איר געהערט אויך די זון און צוזאַמען מיט איר אויך מיר.

אין דער ווירקלעכקייט קאָנען מיר, אפילו ביים היינטיקן שטאַנד פון דער וויסנשאַפט, זיך נישט באַגנוגענען מיט דערדאָ-זיקער אויבנאויפיקער סכעמע און פּרווון אויפצוקלערן געוויסע איינצלהייטן אירע. ס'איז זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז די דעטאַלן, וועלכע מיר קאָנען איצטער אויפקלערן, זענען נישט מער ווי אַ צווייטער שריט צו דער דערקענונג פון דעם וועלטן-געבוי, אַ צווייטער שריט נאָכן אָנוואַרפן די ערשטע אַלגעמיינע סכעמע. ביז צו אַ פולשטענדיקער אויפקלערונג פון דער פראַגע איז נאָך דערוויילע ווייט.

בהסכם מיט אונזער גרונט-השערה פאַרנעמען די שטאַרק-לייכטנדיקע שטערן, וואָס זעען זיך מיטן בלויזן אויג, אַ קליינעם טייל פון רוים; דערפאַר שפּילט זייער פאַרטיילונג אַ קנאַפּע ראָלע. מען קאָן בלויז אָנווייזן, אַז אין דעמדאָזיקן

באַנטסטן צו אונז ווינקעלע פון דער אַלוועלט האָט גאָלד געפונען אַ באַזונדערע שטערן-אַנזאַמלונג, אַ נישט קיין גרויסן הויפן פון אַן ערך 400 שטערן, נישט שוואַכער פאַר דער 7-טער גרייס, וואָס אין זיין באַשטאַנד גייט-אַריין אויך די זון.

נישט בערך וויכטיקער פאַר אונזער אויפגאַבע איז די לאַגע פון די טעלעסקאָפישע שטערן (ד. ה. פון 7-טער גרייס און נאָך שוואַכערע), וועלכע איז אויפגעקלערט געוואָרן אין די גרונט-שטריכן אַ דאַנק די אונטערזוכונגען פון אַ גרויסער צאָל אַסטראָ-נאָמען.

ביי היינט-צו-טאָג גייט מען צו פון פאַרשידענע זייטן צו דער אויפקלערונג פון וועלטן-געבוי. זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז מען קומט מחמת דעם צו פאַרשידענע רעזולטאַטן.

אַזוי, למשל, פלייסט זיך דער מינכענער פּראָפעסאָר זעעליגער מיט זיינע תּלמידים אַרויסצוגעפינען אַ מיטלסטע, „טיפּישע" פאָרם פון וועלטן-געבוי, פאַרמאַכנדיק די אויגן אויף די באַזונדערקייטן אין דער אויסערלעכער סטרוקטור פון מילך-וועג, און זיך שטיצנדיק דערויף, אַז די זון געפינט זיך אין צענטער פון דער אַלוועלט. דערביי ווערן נישט גענומען אין אַכט די באַזונדערקייטן פון דער שטערן-פאַרטיילונג, וואָס הענגען-אָפּ פון דער גאַלאַקטישער (ד. ה. באַרעכנטער לגבי דעם מילך-וועג) לענג. אָנשטאָט דעם ווערן גענומען אין באַטראַכט בלויז די אייגנשאַפטן פון דער פאַרטיילונג, באַרעכנט אין דורכשניט פאַר יעדער גאַלאַקטישער ברייט. ביי אַזעלכע באַדינגונגען באַקומט דאָס שטערן-סיסטעם אַן אויסערלעכע פאָרם פון אַ קערפּער, וואָס די געלערנטע רופן אים דריי-עליפּסאָיד און וואָס איז פּשוט גערעדט ענלעך צו אַ לינז. דער גרויסער דיאַמעטער פון דעם עליפּסאָיד, ד. ה. די גרויסע אַקס פון דער לינז אָדער דער דיאַמעטער, וואָס פאַלט-צונויף מיט דער ריכטונג פון מילך-וועג, איז אין 2—4 מאָל גרעסער פאַרן פּערפּענדיקולערן צו אים דיאַמעטער, וואָס פאַלט-צונויף מיט דער אַקס פון מילך-וועג. אַזוי-אַרום קומט-אויס לויט זעעליגערן, אַז אונזער שטערן-סיסטעם איז נישט בלויז ענדלעך (און נישט

אומענדלעך), נאָר אַפילו פאַרהעלטנישמעסיק באַגרענעצט.

ביי דער גאַנצער וואָגיקייט פון זעעליגערס טעאָרעטישע באַטראַכטונגען, קאָן מען פאָרט נישט מסכים זיין מיט זיין שטאַנד־פונקט. אַקוראַט אַזוי וואָלט אַ געאָגראַף געקאָנט פאָרשטעלן דעם רעליעף פון דער ערד־קויל, זיך רעכנענדיק מיט דער דורכשניטלעכער הייך פון רעליעף אויף יעדער געאָגראַפישער ברייט און נישט נעמענדיק אין אַכט די פאַרטיילונג פון רעליעף לויט דער געאָ־גראַפישער לענג. אַ געוויסע טיפּישע פאָרם פאַר דער ערד־קויל וואָלט זיך בלי שום ספק באַקומען, זי וואָלט אָבער זייער ווייניק ענלעך געווען צום ווירקלעכן רעליעף פון דער ערד.

דער האָלענדישער אַסטראָנאָם איסטאָן האָט אַן אַנדערן צוגאַנג צו דער פראַגע. ער שטיצט זיך דערויף, וואָס עס זענען פאַראַן אַ סך ספּיראַליקע נעפּלען, און וואָס זיי ווערן דורך אַ פולע געלערנטע אָנגענומען פאַר זעלבשטענדיקע שטערן־סיסטעמען. ער שטעלט זיך פאָר דעם מילך־וועג אַלס אַ קאָלאָסאַלע שטערן־ספּיראַל, ד. ה. ווי אַ גיגאַנטישן ספּיראַליקן דריי־שטורעם, אין וועלכן עס טראָגן זיך מיליאָנען שטערן. דידאָזיקע ספּיראַל ווערט געדיכטער אין דער ריכטונג צום שטערן־בילד פון שוואַן, און פון דאַנען צעגייען זיך אין פאַרשידענע ריכטונגען אַ פולע צווייגן פון דער ספּיראַל.

אונז דוכט זיך אָבער אויס, אַז די אַנאַלאָגיע צווישן די ספּיראַליקע נעפּלען און דעם מילך־וועג איז נאָך נישט דערוויזן און ספקדיק; אַ חוץ דעם שטימט איסטאָנס השערה נישט אינגאַנצן מיט די באַאָבאַכטונגען.

אויף די ווייטערדיקע זייטלעך ווערן באַשריבן די וויכטיקסטע רעזולטאַטן פון דעם מחברס אויספאָרשונגען. ער האָט אויסגע־פאָרשט די פאַרטיילונג פון די שטערן סיי לויט דער גאַלאַקטישער ברייט, סיי לויט דער גאַלאַקטישער לענג, און האָט געשטרעבט זיך צו האַלטן אין די באַאָבאַכטונגען.

ביז דער לעצטער צייט האָבן די אַסטראָנאָמען פאַרמאָגט פאַרהעלטנישמעסיק פולשטענדיקע רשימות פון אַלע שטערן בלויז ביז דער 9—10 גרייס, און די צאָל פון דידאָזיקע שטערן האָט באַטראָפן

לערך 900.000. מיט אָט די מאַטעריאַלן האָט זיך באַנוצט דער מחבר, אויספאָרשנדיק אויספירלעכער די פאַרטיילונג פון די טעלעסקאָפּישע שטערן. אין די גרונט-שטריכן קאָן מען די רעזול-טאַטן איבערגעבן אַזוי:

די שטערן, פון די שטאַרקסטע ביז דער 9—10 גרייס, באַזיצן אין זייער פאַרטיילונג עפּעס אַזוינס, וואָס דערמאָנט אָן דער געשטאַלט פון מילך-וועג, אָבער דאָס איז נישט מער ווי אָן אויבנאויפיקע ענלעכקייט. אין דערווירקלעכקייט צייכנט זיך אויס זייער פאַרטיילונג מיט אַזוינע שטריכן, וואָס פרעגן-אָפּ יעטוועדע השערה וועגן אַ וואָסער נישט איז ריכטיקער געאָמעטרישער פאָרם פון דער אַלוועלט.

די גאַנצע מאַסע שטערן ביז צו דער 9—10 גרייס איז אַזוי פאַרטיילט אין רוים, אַז זיי בילדן עטלעכע גרויסע אָנזאַמלונגען פון שטערן. דידאָזיקע אָנזאַמלונגען שטעלן טאַקע פאָר יענע טיילן, אויף וועלכע עס צעפאַלט זיך, אין די ראַמען פון אונזער באַטראַכטונג, די גאַנצע שטערן-וועלט.

די אָנזאַמלונגען זענען פאַרשידען גרויס, נאָר אַלע האָבן זיי איין-און-דיזעלביקע אייגנשאַפט: אין אַלע ריכטונגען וואָס ווייטער פון די צענטראַלע טיילן פאַרקלענערט זיך אין זיי רעגולער די געדיכטקייט פון דער אָנזאַמלונג.

לויטן אויסערלעכן אויסזען און לויטן כאַראַקטער פון אויפבוי קאָן מען דידאָזיקע שטערן-אָנזאַמלונגען אָנרופן שטערן-וואָלקנס. דערביי דאַרף מען אָננעמען, אַז דיזעלביקע ראָלע, וואָס עס שפּילן אין די איינפאַכע וואָלקנס טיילכעלעך דאַמף, שפּילן אין די שטערן-וואָלקנס איינצלנע שטערן. דידאָזיקע וואָלקנס אונזערע האָבן, ווייזט-אויס, אַ נאָענטע קרובהשאַפט מיט יענע דערווייטערטע שטערן-וואָלקנס, וואָס באַשאַפן אין זייער אָנהויפּונג דאָס אַלגע-מיינע אויסזען פון מילך-וועג. עס לייגט זיך אַפילו אויפן שכל, אַז דידאָזיקע צוויי דערשיינונגען זענען אידענטיש.

אַזוי אַרום האָט יענער טייל פון דער אַלוועלט, וואָס איז פאַרנומען מיט שטערן ביז צו דער 9—10 גרייס, די פאָרם פון אַ ריי שטערן-וואָלקנס. דידאָזיקע וואָלקנס זענען נישט צעוואָרפן

אומרעגלמעסיק, צומייסט געפינען זיי זיך אין איין שיכט, דהיינו, אין דער שטערן-שיכט, פון וועלכער ס'באַשטייט דער מילך-וועג. אָפט באַרירן זיך די וואָלקנס, אָפט זענען זיי אָפּגעטיילט דורך אַ פאַרהעלנישמעסיק פוסטן רוים אָן שטערן. אַן ענלעך בילד קאָן מען זען אויפן הימל, ווען ער איז איינגעהילט אין געפעדימטע וואָלקנס, אָדער אין די בערג איבער טאָלן און באַרג-שפּאַלטן, ווו עס הייבט זיך אָפּט אויף אַ שיכט פון געדיכטע, כמעט אינגאַנצן האָריזאָנטאַלע וואָלקן-קנוילן.

איצט וועלן מיר זיך פאַרנעמען מיט אייניקע פּרטים, וואָס האָבן אַ שייכות צו שטערן-וואָלקנס.

אויפן צפונדיקן הימל פאַרנעמט דעם אויבנאָן איין זייער גרויסער וואָלקן, וואָס פאַלט כמעט אינגאַנצן צונויף מיטן פליין פון מילך-וועג. דער מיטלסטער טייל פון דעמדאָזיקן וואָלקן, וועלכן מיר וועלן אָנרופן ערשטער וואָלקן, נעמט-אַריין דאָס שטערן-בילד פון שוואַן און אייניקע שכנישע שטערן-בילדער. אויף דער צפונדיקער האַלב-קויל פאַרנעמט ער דעם גאַנצן רוים, וואָס געפינט זיך אַרום אונז, אַן ערך ביז צו די דורכשניטלעכע אָפּשטאַנדן פון די שטערן 6-טער גרייס. בכן גייען אויך די זון צוזאַמען מיט אונז און כמעט אַלע שטאַרק לייכטנדיקע שטערן אַריין אין באַשטאַנד פון דעמדאָזיקן וואָלקן. זיין ברייט לעבן אונז איז אַן ערך אין צוויי מאָל גרעסער ווי דער דורכשניטלעכער אָפּשטאַנד פון שטערן 6-טער גרייס; אַנדערש גערעדט, אַן ערך אין 60—70 מאָל גרעסער ווי דער מיטעלער אָפּשטאַנד פון שטערן ערשטער גרייס. די לענג פון אָט דעם וואָלקן איז נאָך אַפילו גרעסער. אויף דער צפונדיקער האַלב-קויל פאַרשפּרייט ער זיך ביז צו די גרענעצן פון דעם אויסגעפאָרשטן געביט, ד. ה. ביז צו דעם מיטעלן אָפּשטאַנד פון שטערן 9—10-טער גרייס.

אַנדערש איז אויף דער דרומדיקער האַלב-קויל. דער ערשטער וואָלקן פאַרשפּרייט זיך צו דרום-זייט פון אונז זייער נישט ווייט, נישט מער ווי אויף דעם מיטעלן אָפּשטאַנד פון שטערן 6-טער גרייס. ווייטער צו דרום-צו הערשט צוערשט אַ געוויסע אומאָרדענונג

אין דער פאַרטיילונג פון די שטערן, און דאָס איז אַ סימן, אַז דאָ געפינען זיך די שיטערסטע ענד-טיילן פון ערשטן וואָלקן און די אַקוראַט אַזוי שיטערע אָנהייב-טיילן פון אַנדערע שטערן-וואָלקנס. נאָך ווייטער געפינען זיך שוין דידאָזיקע וואָלקנס.

דערפון ווערט אויך קלאָר אונזער לאַגע אין דעם שטערן-סיסטעם.

אגב באַמערקט, צוזאַמען מיט דער אַנטוויקלונג פון די קענטעענישן וועגן דער שטערן-וועלט, קומט-אויס אָנצוערקענען אַלץ אַ מער און מער באַשיידענעם פלאַץ פאַר אונזער וועלט. פון אָנהייב האָט מען געהאַלטן, אַז די ערד געפינט זיך אין צענטר פון דער אַלוועלט. אין מיטל-אַלטער האָט די צענטראַלע ראָלע געשפּילט די זון. דערנאָך האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז די זון האָט אין קיין שום באַציאונג נישט קיין פּריווילעגיעס לגבי די איבריקע שטערן. *)

דאַקעגן האָבן אונזערע אויספאָרשונגען באַוויזן, אַז די זונען-וועלט האָט געפונען אַ מקום מקלט אין ראַנד-געביט פון זיינעם אַ געוויינלעכן שטערן-וואָלקן, איינעם פון יענע, וואָס אַלע צוזאַמען באַשאַפן זיי דאָס סיסטעם פון מילך-וועג, און גראָד אויף אַזאַ וואָלקן, וואָס האָט נישט לויט זיין ראָלע אין דער שטערן-וועלט קיין שום רעכט זיך איבערצונעמען אַקעגן די אַנדערע.

אויסער דעם ערשטן וואָלקן קאָן מען בשכנות מיט אונז זען נאָך איינִיקע אַנדערע שטערן-וואָלקנס.

איינער פון זיי צייכנט זיך אויס אין דער באַציאונג, וואָס ער איז דער גאַנצער אַנטהאַלטן אין דעם אויסגעפאָרשטן טייל אַלוועלט. ער הייבט זיך אָן אויף דעם מיטעלן אָפּשטאַנד פון שטערן 6—7-טער גרייס, און פאַרענדיקט זיך אויף די מיטעלע אָפּשטאַנדן שטערן פון 8-טער גרייס. דער צענטראַלער טייל

---

*) דער געדאַנק וועגן דער אומבאַדינגטער צענטראַלע לאַגע פון דער זון אין דער אַלוועלט צייכנט זיך אויס מיט אַן אויסערגעוויינלעכער לעבנס-פעיקייט. און אַפילו געלערנטע קאָנען פון אים זיך נישט באַפרייען, צווישן זיי אַפילו אַזעלכע פאָרשער, ווי זעעליגער און זיינע שילער.

פון דעמדאָזיקן וואָלקן געפינט זיך אין דער ריכטונג צום שטערן־בילד פורמאַן. דער וואָלקן איז נישט אַזוי געדיכט און רייך אין שטערן, ווי דער ערשטער וואָלקן.

אַ צווייטן וואָלקן באַמערקט מען אָנהייבנדיק פון דעם אָרט, וווּ עס געפינען זיך שטערן 7־טער גרייס; ער פאַרברייטערט זיך גיך און פאַרשפרייט זיך איבער די גרענעצן פון די שטערן 10־טער גרייס. דערדאָזיקער וואָלקן נעמט־אַריין די שטערן־בילדער: קליינער הונט, צווילינג, איינהאָרן און גרויסער הונט.

אַמנאָנטסטן צו אונזער ערשטן וואָלקן געפינען זיך אויפן דרומדיקן הימל צוויי שטערן־וואָלקנס;ביידע פאַרשפרייטן זיי זיך פון דעם אָרט, וווּ עס געפינען זיך שטערן פון 7־טער גרייס. אויף דערזעלביקער האַלב־קויל געפינען זיך נאָך פיר וואָלקנס.

דער צושטאַנד פון די נאָנטסטע צו אונז אַלוועלט־טיילן דערקלערט לייכט אַלע באַזונדערקייטן אין דער געשטאַלט פון מילך־וועג.

נישט־רעגלמעסיקייטן פון זיין אויסערלעכער פאָרם, אויס־קרימונגען, פאַרצווייגונגען און אויסוווּקסן, וואָלקן־ענלעכער בוי און העלע ערטער, — דאָס אַלץ געפינט אַ ריכטיקע דערקלערונג, אויב מען זאָל אָננעמען, אַז דאָס גאַנצע שטערן־סיסטעם פון מילך־וועג האָט אַקוראַט אַזאַ וואָלקנדיקן בוי ווי די נאָנטסטע, גענוי אויסגעפאָרשטע געביטן פון דער אַלוועלט. אַזאַ בוי פון מילך־וועג ווייזט זיך טאַקע אַרויס סיי אויף זיינע פאָטאָגראַפיעס, סיי ווען מען באַטראַכט דעם מילך־וועג ביי גינסטיקע באַדינגונגען מיטן בלויזן אויג. מיר האָבן שוין פריער געזאָגט, אַז די טונקעלע געביטן, קוילן־זעק, קאַנאַלן, שפּאַלטן, פּוסטקייטן א. אַ. וו. אין דעמדאָזיקן העל־וויסן פאַס קאָנען, לפּחות טיילווייז, באַטראַכט ווערן ווי עפענונגען און פוסטע ערטער צווישן די שטערן־וואָלקנס. אויב מיר קוקן דורך די עפענונגען צווישן די וואָלקנס אויף מער דערווייטערטע, אָבער פונקט אַזעלכע שטערן־וואָלקנס, מוזן מיר אויפן דעק פון אַזעלכע טונקעלע ערטער באַמערקן אַ חעלן פאַן

אָדער שוואַכע שטערנדלעך, און גראָד דאָס ווערט טאַקע אָפט געזען.

דאָסזעלביקע קאָן מען זאָגן אויך וועגן דער פריער באַטראַכטער צעצווייגונג פון מילך-וועג. זי ווערט דערקלערט דערמיט, וואָס מיר געפינען זיך אויף דעם ראַנד פון אונזער ערשטן וואָלקן און זעען דעם פרייען אָפּשטאַנד צווישן עטלעכע שכנישע וואָלקנס. אַזוי-אַרום דוכט זיך אונז אויס, אַז עס עקזיסטירט אַ זייטיקע קייט וואָלקנס, און ביי דער באַגרענעצטער שאַרפקייט פון אונזער ראיה גיסט זי זיך צונויף אין די אויגן אין אַ צעצווייגונג פון דעם גאַנצן שטערן-סיסטעם. די גענויע אויספאָרשונג וועגן דער פאַרטיילונג פון די שטערן ביז צו דער 14-טער גרייס פון דעם צפונדיקן טייל פון דער אַזויגערופענער אָפּצווייגונג האָט אונז באַשטעטיקט די אָקאָרשט אַרויסגעזאָגטע געדאַנקען.

דער מחבר האָט אויך אויסגעפאָרשט, צי זענען נישטאָ קיין סימנים, אַז די שטערן זאָלן זיך אויסנעמען אין יענער ריכטונג, וווּ די שטערן-וועלט דאַרף האָבן די קלענסטע אויסשפרייטונג, ד. ה. אין דער ריכטונג צו די פּאָלוסן פון מילך-וועג. עס האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז ביז צו די מיטעלע אָפּשטאַנדן פון שטערן 16-טער גרייס זעען זיך נישט קיין שום סימנים פון אַזאַ פאַרמינערונג אין צאָל. אין אַלע אַנדערע ריכטונגען דאַרף אָבער די אַלוועלט האָבן אַ נאָך גרעסערע אויסשפרייטונג. מיר האָבן בכן דערווייל קיין שום גרונט נישט צו רעדן וועגן דער באַגרענעצטקייט פון אונזער שטערן-סיסטעם אין דער ריכטונג פון זיין לענג.

איצט מוזן מיר זיך אָפּשטעלן אויף דער פאַרטיילונג פון די נעפּלדיקע פלעקן. אויך דאָ מוזן מיר שאַרף פונאַנדערגרענעצן שטערן-הויפנס און אייגנטלעכע נעפּלען.

די שטערן-הויפנס געפינען זיך כמעט אַלע אין יענער שיכט, וואָס איז אָפּגעגרענעצט דורך די קאָנטורן פון מילך-וועג. אין די געביטן אין דער ריכטונג צו די פּאָלוסן פון דעמדאָזיקן פּאַס איז פאַראַן זייער ווייניק שטערן-הויפנס. אַ חוץ דעם אָבער גייט אַ געוויסע צאָל שטערן-הויפנס אַריין אויך אין יעדערן פון די

אזויגערופענע מאַגעלאַנס וואָלקנס. (אַזוי רופן זיך אָן צוויי גרויסע אָנזאַמלונגען פון שטערן-הויפנס און נעפּלען, וועלכע מען זעט אויפן הימל פון דער דרומדיקער האַלב-קויל).

צווישן די שטערן-הויפנס טרעפן זיך אויך אויסנאַמען אין דער געשטאַלט פון קיילעכדיקע הויפנס. דידאָזיקע הימלישע געגנשטאַנדן זענען צעוואָרפן איבערן הימל אָן אַ דירעקטער פאַרבינדונג מיטן מילך-וועג. ס'איז מעגלעך, אַז די באַזונדערקייט אין זייער פאַרטיילונג הענגט-אָפּ פון זייער פאַרהעלטנישמעסיקער באַנטקייט צו אונז, הגם עס עקזיסטירט אויך אַ קעגנזעצלעכע מיינונג. בכלל איז די פראַגע וועגן דער דערווייטערונג פון די קיילעכדיקע הויפנס נאָך נישט אינגאַנצן אויפגעקלערט.

וואָס שייך די נעפּלען, געפינען זיך דידאָזיקע הימלישע קערפּערס לעבן די פּאָלוסן פון מילך-וועג; אין דעם העלן פּאַס גופא געפינען זיך, דאַקעגן, זייער ווייניק נעפּלען.

ס'איז געלונגען פעסטצושטעלן, אַז דאָס גילט פאַר אַלע מינים נעפּלען: פאַר שטאַרקע און שוואַכע — לויט זייער לייכטונגס-קראַפט, פאַר גרויסע און קליינע — לויט זייערע אויסמעסטונגען. בכן מוזן אָפּפאַלן אַלע ספקות, צי איז נישט אַמאָל די גרויסע צאָל שטערן-נעפּלען ביי די פּאָלוסן אַ געדוכטע דערשיינונג. אַזאַ אילוזיע קאָן כלומרשט אַרויסגערופן ווערן דורך דעם, וואָס די שוואַכע און קליינע שטערן-נעפּלען ווערן פשוט אויסגעלאָשן אין דעם ים ליכטיקייט, וואָס ווערט אַרויסגעשטראַלט דורכן מילך-וועג. מען דאַרף, איבריקנס, באַמערקן, אַז די אָנזאַמלונג פון די שטערן-נעפּלען ביי דעם דרומדיקן פּאָלוס פון מילך-וועג איז נישט אַזוי בולט, ווי ביי זיין צפון-פּאָלוס; דאָס געפינט אָבער אַ דערקלערונג דערין, וואָס די דרומדיקע טיילן פון הימל, נאָנט צום פּאָלוס פון מילך-וועג, זענען דערווייל פאַרהעלטנישמעסיק ווייניק אויסגעפאָרשט.

מיר האָבן שוין פריער געזאָגט, אַז אַ געוויסע צאָל שטערן-נעפּלען באַמערקט מען אין מילך-וועג גופא. דידאָזיקע נעפּלען זענען אָבער צומייסט גרויסע, האָבן אַ נישט-רעגלמעסיקע געשטאַלט און זענען, ווייזט-אויס, נאָנט צו אונז.

אזוי-אַרום ווערט קלאָר אַ פאַקט, וואָס איז נאָך ביזאַהער נישט אָפּגעשאַצט געוואָרן ווי געהעריק — דהיינו, דער פאַקט, אַז עס איז פאַראַן אַ נאָענטע שייכות צווישן דער פאַרטיילונג פון די שטערן-נעפּלען און דעם מילך-וועג. דידאָזיקע פאַרבינדונג שטייט יעדנפאַלס אין אַ סתירה צו דער ביזאַיצט זייער פאַרשפּרייטער מיינונג, אַז די נישט-גאַזיקע נעפּלדיקע פלעקן זענען זעלבּ-שטענדיקע שטערן-סיסטעמען, אַזוי-צו-זאָגן, באַזונדערע מילך-וועגן. דידאָזיקע מיינונג ווערט אָפּט אַרויסגעזאָגט, אָבער זי האָט נאָך נישט געפונען קיין ערנסטע באַשטעטיקונג. אויב מיר וואָלטן אָנגענומען דידאָזיקע השערה, וואָלט געוואָרן נישט פאַרשטענדלעך, פאַרוואָס זענען אַלע כלומרשט זעלבּשטענדיקע שטערן-סיס-טעמען פונקט ווי צוגעבונדן אין זייער פאַרטיילונג צו איינעם פון זייערע גלייך-באַרעכטיקטע ברידער — צום מילך-וועג.

וועגן דעם ווירקלעכן כאַראַקטער פון דער פאַרבינדונג, וואָס באַשטייט צווישן דעם מילך-וועג און די שטערן-נעפּלען בכלל, קאָן מען דערווייל אויף זיכער גאָרנישט זאָגן.

לויט דעם מחברס פּערזענלעכער מיינונג, איז דאָס שטערן-סיסטעם, מיט וועלכן מיר האָבן צו טון אין דער געשטאַלט פון מילך-וועג, פּשוט אַ שיכט פון דער וועלט-מאַטעריע, וואָס איז צוליב די אָדער יענע סיבות, אַוועק פאָרויס אין איר אַנטוויקלונג. דידאָזיקע שיכט באַרירט זיך פוןביידע זייטן מיט קאָסמישער מאַטעריע, וועלכע האַלט נאָך נישט אַזוי ווייט אין איר עוואָלוציע, און וואָס מיר באַמערקן זי אין דער געשטאַלט פון גרויסע סכומים נעפּלדיקער מאַטעריע. דידאָזיקע נעפּלדיקע מאַסן זעט מען, פאַרשטייט זיך, אַלץ אין אַ גרעסערער צאָל, וואָס ווייניקער עס פאַרשטעלט זיי פאַרן אויג די געדיכטע שיכט, וועלכע איז באַזעצט מיט שטערן, ד. ה., מיר זעען זיי אין אַ גרעסערער צאָל דווקא אין דער ריכטונג צו די פּאָלוסן פון מילך-וועג.

אויב דאָס גאַנצע סיסטעם פון שטערן שטעלט-פאָר איין גרויסן אַלוועלטלעכן אָרגאַניזם, איז שווער אָנצונעמען, אַז די באַוועגונגען פון די שטערן זאָל פאָרקומען איינגאַנצן נישט

רעגולער, אָן אַ פּלאַן, און זאָלן נישט זיין פאַרבונדן געזעצמעסיק מיטן מילך-וועג. באמת זענען לעצטנס טאַקע פעסטגעשטעלט געוואָרן געזעצמעסיקייטן אין דער באַוועגונג פון די שטערן.

דער האָלענדישער אַסטראָנאָם קאַפּטיין האָט צום ערשטן מאָל אַנטדעקט ביי די דורך אים אויסגעפאָרשטע שטערן צוויי ריכטונגען, אין וועלכע עס באַוועגן זיך די מייסטע פון זיי, שאַפנדיק צוויי שטערן-שטראָמען. דאָס דאַרף מען נישט פאַרשטיין אַזוי, אַז אַלע שטערן באַוועגן זיך אויסשליסלעך אין די געפונענע ריכטונגען, אָבער, אַז צווישן די פאַרשידנאַרטיקע ריכטונגען האָבן די איבערהאַנט יענע ריכטונגען, וואָס קאַפּטיין האָט געפונען. די צוויי שטערן-שטראָמען באַוועגן זיך אין דיאַמעטראַל קעגנזעצלעכע ריכטונגען לגבי דעם שווער-פונקט פון דעם טייל שטערן-סיסטעם, וואָס איז גענומען געוואָרן אין באַטראַכט, און דרינגען פריי אַריין איינער אין דעם אַנדערן. אויך דערדאָזיקער פאַקט דאַרף אונז נישט פאַרוווּנדערן, אויב מיר וועלן זיך דערמאָנען אָן די קאָלאָסאַלע דערווייטערונגען פון איין שטערן ביז צום צווייטן און וועגן זייערע נישטיקע אויסמעסטונגען אין פאַרגלייך צו זייערע אָפּשטאַנדן.

די רעזולטאַטן, צו וועלכע קאַפּטיין איז געקומען, זענען באַשטעטיקט דורך עטלעכע אַנדערע פאָרשער, און די צוויי שטערן-שטראָמען קאָן מען רעכענען פאַר פעסטגעשטעלט, הגם זייערע ריכטונגען זענען דערווייל נאָך גענוי נישט באַוווּסט.

די דערגרייכטע רעזולטאַטן מוז מען יעדנפאַלס באַטראַכטן ווי דעם ערשטן שריט צו דערקענען דאָס געזעץ, וואָס רעגירט מיט די אייגענע באַוועגונגען פון די שטערן אין מילך-וועג. אַחוץ דעם אָנערקענען אייניקע פאָרשער די עקזיסטענץ פון אַ דריטן, און אפילו פערטן שטראָם פון שטערן.

עס דוכט זיך אָבער, אַז די געפונענע שפורן פון געזעצמעסיקייט אין די באַוועגונגען פון די שטערן דאַרף מען באַציען נישט צום גאַנצן מילך-וועג בכלל, ווי דאָס ווערט געוויינלעך געטון, נאָר בלויז צום ערשטן (לויט אונזער פריערדיקער באַצייכענונג) וואָלקן, וואָס גייט-אַריין אין באַשטאַנד פון מילך-וועג.

אָט די מיינונג אונזערע שטיצט זיך אויף דער באַטראַכטונג, אַז כמעט אַלע שטערן, וואָס זייערע באַוועגונגען האָבן אויסגעפאָרשט קאַפּטיין און אַנדערע, זענען אַנטהאַלטן אין דעמדאָזיקן ערשטן וואָלקן. בכן זענען בלויז אין אים געפונען געוואָרן שפּורן פון געזעצמעסיקייט, וועלכע ווערט רעגולירט דורך דער צוציאונגס-קראַפט פון דעם געגעבענעם שטערן-קאָמפּלעקס.

וועגן די באַוועגונגען פון די שטערן אין די אַנדערע שטערן-וואָלקנס, און בכן אויך וועגן זייער באַוועגונג בכלל אין מילך-וועג, ווייסן מיר ביזאיצט גאָרנישט.

איצטער קאָנען מיר אין עטלעכע ווערטער אויסדריקן אונזערע אָנשויאונגען וועגן געבוי פון דער אַלוועלט.

דער אַרומיקער רוים, וואָס ווערט געוויינלעך אָנגערופן הימל, איז אָנגעפילט מיט צעזייטן און צעשפּרייטן שטאָף, וואָס געפינט זיך בכלל אין פאַרשידענע צושטאַנדן. גרויסע טיילן פון דעמדאָזיקן שטאָף זעט דאָס אויג אין דער פאָרם פון שטערן און נעפלען. *)

שטערן שטעלן מיט זיך פאָר זייער גרויסע סכומים שטאָף. זיי זענען אָבער דערווייטערט אויף אַזעלכע ריזיקע אָפּשטאַנדן, אַז זיי דוכטן זיך אונז אויס צו זיין קליינע מאַטעריעלע פּונקטן.

אַן אומפאַרגלייכלעך גרעסערן שטח פאַרנעמען די שטערן-נעפלען, וועלכע שטעלן מיט זיך פאָר טיילוויז גאַזיקן, טיילוויז זייער שיטערן קאָסמישן שטאָף, און טיילוויז אויך צונויפזאַמלונגען פון שטערן.

די שטערן-אַרמיי באַשטייט פון אַ ביזאיצט אינגאַנצן נישט באַקאַנטער צאָל, אָבער יעדנפאַלס נישט ווייניקער ווי פון אַ מיליאַרד הימלישע קערפּערס מיט פאַרשידענער לייכטונגס-קראַפט, אָנהייבנדיק פון אַזעלכע, וואָס לייכטן אין טויזנטער און צענטליקער טויזנטער

---

*) קלענערע טיילן שטאָף ווייזן זיך אונז אין דער געשטאַלט פון פּלאַנעטן און זייערע באַגלייטערס, קאָמעטן, באַך קלענערע — אין דער געשטאַלט פון מעטעאָרן און ווי קאָסמישער שטויב.

מאָל שטאַרקער פאַר דער זון, און געענדיקט מיט אַזעלכע, וואָס לייכטן פונקט אין אַזוי פיל מאָל שוואַכער פאַר דער זון. אַ פולע שטערן לייכטן זייער שוואַך אָדער שיקן איינגאַנצן נישט אַרויס קיין ליכטיקייט. דערפאַר טאַקע טרעפט זיך, אַז מיר געפינען פאַרשידען-לייכטנדיקע שטערן אויף איין-און-דעמזעלביקן אָפּשטאַנד פון אונז.

די עקזיסטענץ פון טונקעלע (נישט לייכטנדיקע) קערפּערס אין הימלישן רוים ווערט באַוויזן דורך אַזעלכע פאַקטן, ווי זייער צוציענדיקע ווירקונג אויף אַנדערע קערפּערס, פאַרדעקונגען פון שטאַרקער לייכטנדיקע שטערן דורך טונקעלע, גרויסע צאָל טאָפּל-שטערן, אויפפלאַקערונג פון נייע שטערן, ענלעכקייט צו דעם זונען-סיסטעם א. אַ. וו.

שטאַרקער לייכטנדיקע שטערן, וואָס האָבן אַ ווייס-בלוילעכן קאָליר זענען, אין אַלגעמיינעם, הייסער פאַר אַנדערע שטערן. זיי שטעלן מיט זיך פאַר ריזיקע גאַז-קוילן מיט זייער אַ הויכער טעמפּעראַטור. אין דער פאַרב פון די שטערן שפּיגלט זיך אָפּ די אַנטוויקלונגס-שטופע פון דידאָזיקע וועלטן. די אַמשטאַרקסטן אָפּגעקילטע שטערן דוכטן אונז אויס צו זיין אָראַנזש און רויט.

אַ פולע שטערן זענען פאַרבונדען אין סיסטעמען פון צוויי, און אָפּט אַפילו מערער, איינצלנע קערפּערס. זייער דערנענטערטע און פאַרבונדענע צווישן זיך סיסטעמען דערקענען מיר לויט זייערע ספּעקטרען ווי טאָפּל-שטערן, און טיילווייז זעען מיר זיי ווי פאַרענ-דערלעכע שטערן.

די נענטערע צו אונז שטערן, ביז צו די מיטעלע אָפּשטאַנדן פון 9—10-טער גרייס, צעפאַלן זיך אויף עטלעכע אָפּגעטיילטע צונויפזאַמלונגען אָדער שטערן-וואָלקנס. טיילווייז באַרירן זיך דידאָזיקע וואָלקנס, טיילווייז זענען זיי אָפּגעטיילט דורך פאַרהעלטנישמעסיק ליידיקע צווישן-רוימען.

די שטערן-וואָלקנס גייען-אַריין אין דערזעלביקער שיכט פון רוים, צו וועלכער עס געהערט דער מילך-וועג. זיי ליגן אין דערדאָזיקער שיכט נישט אַלע אויף איין הייך, אייניקע געפינען זיך העכער, אייניקע — נידעריקער.

די וואָלקנס האָבן פאַרשידענע אויסמעסטונגען. די בײַ[illegible] שטערן-וועלטן, וואָס איז אין זיי אַנטהאַלטן איז פאַרשידן און גרייכט פון אייניקע צענטליק ביז אייניקע הונדערט טויזנט.

יעדער שטערן-וואָלקן קאָן צעפאַלן אויף קלענערע אָנזאַמלונגען, וועלכע זענען אָפט ענג צונויפגעדריקט און שטעלן מיט זיך פאָר שטערן-הויפנס. אין יענעם וואָלקן, וווהין עס גייט-אַרײַן די זון, באַמערקט זיך, למשל, אַ נישט קיין גרויסער שטערן-הויפן וואָס זיין ספעקטר ווייזט-אַרויס אַ קרובהשאַפט צום ספעקטר פון דער זון.

די זון געפינט זיך צוזאַמען מיט דער ערד און מיט די אַנדערע מיטגלידער פון איר סיסטעם אין איינעם פון די וואָלקנס, וואָס אין אים גייען-אַרײַן כמעט אַלע שטערן, וועלכע מען זעט מיטן נישט-באַוואָפנטן אויג. אין דעמזעלביקן וואָלקן גייען-אַרײַן אויך שוואַכערע שטערן, אָבער צומייסט בלויז אַזעלכע, וואָס מען זעט זיי אין דער ריכטונג צום שטערן-בילד שוואַן און אין די באָנטסטע צו אים הימל-געביטן.

די זון געפינט זיך אויף דעם ראַנד פון דעמדאָזיקן שטערן-וואָלקן, וועלכער צייכנט זיך גאָרנישט אויס פון די אַנדערע וואָלקנס אין מילך-וועג. דער געדאַנק וועגן דער נישט אומבאַדינגטער צענטראַלער לאַגע פון דער זון אין דער אַלוועלט דאַרף אונז דינען פאַר אַן אויסגאַנגס-פונקט ביים באַטראַכטן די פראַגע וועגן געבוי פון דער וועלט.

מען דאַרף נישט מיינען, אַז די באַוועגונגען פון די איינצלנע שטערן ווערן באַאיינפלוסט דורכן גאַנצן אָרגאַניזם פון מילך-וועג. אַזוי ווי דער לעצטער באַשטייט פון אַ ריי באַזונדערע שטערן-אָנזאַמלונגען, זענען מיר געצוווּנגען אָנצונעמען, אַז עס איז פאַראַן אַ פיזיקאַלישע פאַרבינדונג צווישן די גלידער פון יעדער אַזאַ אָנזאַמלונג פאַר זיך. איטלעכער שטערן באַוועגט זיך אין די גרענעצן פון זיין שטערן-וואָלקן אַרום דעם אַלגעמיינעם שווער-פונקט פון דעמדאָזיקען סיסטעם. אַקוראַט אַזאַ באַוועגונג דאַרפן האָבן אויך די שטערן-נעפלען, וואָס געפינען זיך אין די גרענעצן פון די וואָלקנס.

די ביזאיצט אַנטדעקטע שפורן פון געזעצמעסיקייט אין

די באַוועגונגען פון די ליכטיקערע און בכלל נענטערע צו אונז שטערן באַציען זיך נישט צום גאַנצן מילך-וועג, נאָר בלויז צו יענעם שטערן-וואָלקן זייַנעם, וואָס נעמט אין זיך אַריין די זון.

עס פעלן נאָך גענויע מאַטעריאַלן פאַר אַן אויספירלעכער באַטראַכטונג וועגן דער פאַרטיילונג פון שטערן שוואַכערע ווי פון 10-טער גרייס, ד. ה. מער דערווייטערטע פון אונז. ס'איז אָבער זיכער, אַז אויף זייער ווייטע אָפּשטאַנדן איז אַן אויסערגעוויינלעך גרויסע צאָל שטערן צונויפגעזאַמלט אין דער שיכט פון מילך-וועג, און פאַרהעלטנישמעסיק ווייניק שטערן געפינט זיך אויסער איר.

עס לייגט זיך אָבער אויפן שכל, אַז דער וואָלקן-כאַראַקטער באַציט זיך אויך צום געבוי פון די מערער דערווייטערטע טיילן מילך-וועג. צו אַזאַ פאָרשטעלונג קומט מען, זיך שטיצנדיק אויפן אויסערלעכן אויסזען פון דעמדאָזיקן פּאַס, וועלכער זעט זיך מיטן בלויזן אויג ווי אַן אָנזאַמלונג פון שטערן-וואָלקנס; דער אויספיר ווערט אויך באַשטעטיקט דורך די פאָטאָגראַפיעס, אויף וועלכע ס'איז בולט אויסגעדריקט דער וואָלקן-אַרטיקער אויפבוי פון מילך-וועג.

די כלומרשטע פאַרצווייגונג פון מילך-וועג איז נישט קיין אמתע צעשפּאַלטונג פון דעם שטערן-סיסטעם. דאָס איז אַן אילוזיע, געבוירן אַ דאַנק דעם, וואָס אייניקע באַזונדערע שטערן-וואָלקנס זעען זיך פון דער ערד ווי זיי וואָלטן זיך געפונען אָן אַ זייט פון דעם הויפּט-פּאַס פון מילך-וועג.

די שיכט שטערן-וואָלקנס אָדער דער מילך-וועג דאַרף האָבן די קלענסטע אויסמעסטונג אין דער ריכטונג צו די פּאָלוסן. אַ פּרווו איבערצוציילן די שטערן ביז צו דעם אָרט אַן ערך, ווו עס געפינען זיך שטערן פון דער 16—17-טער גרייס, האָט אָבער נישט אַרויסגעוויזן קיין שום פאַרקלענערונג פון דער צאָל שטערן אין דער-דאָזיקער ריכטונג; זיכער שוין איז נישטאָ קיין שום סימן פון פאַרמינערונג אין די אַנדערע ריכטונגען, דער עיקר לענגאויס דעם מילך-וועג.

מיר מוזן זיך בכן די שטערן-וועלט פאָרשטעלן ווי אַ שיכט

שטערן-וואָלקנס, וואָס גייט אַוועק אין די אומענדלעכע ווייטקייטן. אַלע שטערן-וואָלקנס צוזאַמען גענומען שטעלן-פאַר דעם מילך-וועג.

די סימעטרישע פאַרטיילונג פון די שטערן-נעפּלען צוביידע זייטן פון דער שטערן-שיכט קאָן נישט דערקלערט ווערט אַלס איינפאַכער צופאַל: עס באַשטייט, ווייזט-אויס, אַ פאַרבינדונג צווישן דעם שטערן-טייל פון דער אַלוועלט און יענע טיילן, וועלכע דוכטן זיך אונז אויס צו זיין נעפּלדיקע אָביעקטן. די שטערן-שיכט, אָדער אייגנטלעך דער מילך-וועג, פאַרנעמט אַ צענטראַלע לאַגע אין די ראַמען פון דער אַלוועלט, וואָס זענען צוטריטלעך פאַר אונזער געדאַנקלעכן בליק. פון ביידע זייטן זיינע שוועבן אַ סך נעפּלען, און מיר זעען פון זיי בלויז די נענטערע צו אונז. אַלס נענטערע שטעלן זיך אונז פאָר יענע, וואָס געפינען זיך, פון אונזער שטאַנדפּונקט אויס, לעבן די פּאָלוסן פון מילך-וועג.

דאָס ברענגט אונז צום אויספיר, אַז ביי דעם איצטיקן שטאַנד פון דער וויסנשאַפט מוזן מיר אָנערקענען בלויז איין אַלוועלטלעך שטערן-סיסטעם, דהיינו, בלויז דעם איינעם מילך-וועג. מיר זענען דערצו באַרעכטיקט אויך דערפאַר, וואָס ביזאיצט איז נישט דערוויזן געוואָרן, אַז די גרויסע ווייסע נעפּלען, וועלכע האָבן אָפט אַ ספּיראַליקן געבוי, זאָלן באַשטיין פון שטערן. אַ סך געלערנטע נעמען אָבער אָן אַזעלכע נעפּלען פאַר אַנדערע מילך-וועגן, פּונקט ווי זיי טוען עס בנוגע צו אייניקע גרויסע שטערן-הויפנס.

ווי וויט עס ציט זיך דער מילך-וועג, צי האָט ער וועלכע נישט איז גרענעצן, צי האָבן גרענעצן די געביטן, ווו עס שוועבן די נעפּלדיקע פלעקן, — דאָס אַלץ איז ביזאַהער נישט באַוווּסט. מען קאָן נאָר אויף געוויס זאָגן, אַז אין ערגעץ זעט מען נישט קיין גרענעצן נישט פאַר דער מיטלסטער שטערן-שיכט און נישט פאַר די זייטיקע שיכטן נעפּלדיקן שטאָף. און אויב עס וואָלט אַפילו אין דער ערשטער אָדער אין דער צווייטער ריכטונג פעסטגעשטעלט געוואָרן אַ פאַרקלענערונג אין דער צאָל לייכטנדיקע

הימלישע קערפערס, וואָלט מען נאָך אַלץ נישט געקאָנט מאַכן צו אויספיר, אַז מיר האָבן דאָ דערגרייכט ביז צו די גרענעצן פון דער אַלוועלט. אָפגערעדט שוין דערפון, וואָס ליכטיקייט קאָן ווערן אויסגעלאָשן ביים דורכגאַנג דורך דעם הימלישן רוים, טאָר מען נישט פאַרגעסן אַז די הימלישע קערפערס זענען גאָרנישט מחויב אומבאַדינגט און אומעטום צו לייכטן.

אינהאַלט.

אין הימלישן אָקעאַן

איבער דער ערד. 7.

פריינפיר.
אין דער ערדישער אַטמאָספערע.
אויף די גרענעצן פון דער אַטמאָספערע.

אין צווישנפּלאַנעטאַרישן רוים. 16.

דאָס הימלישע קליינוואַרג.
צו דער לבנה.
די לבנה.

די זונען-וועלט. 22.

צו דער זון!
די זון.
די פּלאַנעטן-משפּחה.
אָפּשטאַנדן אין וועלטן-רוים.
מערקור.
ווענוס.
מאַרס.
אַסטעראָידן.
יופּיטער.
סאַטורן.
מעטעאָרן און קאָמעטן.
אוראַן און נעפּטון.

אין צווישנשטערנדיקן רוים. 44.

צו די שטערן!
אַ מת.
דער נאָנטסטער שטערן.

שטערן-אָפּשטאַנדן.
שטערן-וועלטן.
שטערן-הויפנס.
שטערן-נעפּלען.

די אַלוועלט. 60

שטערן-וואָלקנס.
אַלגעמיין אויסזען פון דער אַלוועלט.

דער מילך-וועג און די אַלוועלט. 67

נאַטור און קולטור

פאָפּולער־וויסנשאַפטלעכע ביבליאָטעק

אונטער דער רעדאַקציע פון י. יאַשונסקי

אין יאָר 1929 דערשיינען פאָלגנדיקע ביכער

דר. בערטאָלד וויזנער

פ אַ ר י ו נ ג ע ר ו נ ג

112 זייטן, פּרייז 2.50 זל.

ג. מאַלגאָרן

יסודות פון ראַדיאָ

120 זייטן, פּרייז 2.80 זל.

ו. סטראַטאָנאָוו: אין הימלישן אָקעאַן

ג. שטעכער: קומענדיקע דורות (אַריינפיר אין אויגעניק)

א. פירסט: אַ ע ר אָ פּ ל אַ נ ע ן

ה. גינטער: וואָס איז עלעקטרע

פּראָפ. י. שעקסעל: לעבן אויף דער ערד

דעלפּעש: ק י נ אָ

לעמאַן: פון אַלכעמיע ביז אַטאָמפיזיק

פּראָפ. ל. ניעמילאָוו: ביאָלאָגישע טראַגעדיע פון דער פרוי

י. יאַשונסקי: מיט וואָס לעבט די טעכניק

סוואַנטע אַרעניוס: ווי אַזוי וועלטן אַנטשטייען

אַרויסגעבער:

קאָאָפּעראַטיווער פאַרלאַג קולטור־ליגע, וואַרשע